

# 岩石礦物礦床學會誌

第三十一卷 第三號

(昭和十九年三月一日)

小形正三君の戦死を悼む……………理學士 早川典久

## 研究報文

油井による油層排油の現象 (II)……………理學博士 高橋純一  
義州礦山に於けるステルラー沸石の産出状態 ……理學博士 大森啓一  
鏡檢分析の實驗 (III) Ca, Sr, B の鏡檢分析 ……理學士 須藤俊男

## 會報及雜報

大村一藏君の長逝を悼む 戦時特別會費の件

## 抄 錄

礦物學及結晶學 山梨縣黑平産綠柱石 外9件  
岩石學及火山學 志賀島鹽基性岩類の花崗岩化作用 外9件  
金屬礦床學 安東省芙蓉礦山の地質礦床 外5件  
石油礦床學 新潟縣水原町地方重力礦調査報告 外3件  
窯業原料礦物  $\beta$  アルミナに関する研究 外1件  
石 炭 ミンドロ島の炭田に就て 外2件

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

---

**The Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

*President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Prof. Em. at Tôhoku Imperial University

*Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University

*Assistant Secretary.*

Tunehiko Takéuti, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Professor at Tôhoku Imperial University.

*Librarian.*

Kei-iti Ohmori, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Members of the Council.*

Kôichi Fujimura, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Tadao Fukutomi, R. S.

Zyunpei Harada, R. H.

Fujio Homma, R. H.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Tsunenaka Iki, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Takeo Katô, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Kameki Kinoshita, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Tadaichi-Matsumoto, R. S.

Motonori Matsuyama, R. H.

Kinjiro Nakawo.

Seijirô Noda, R. S.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Hidezô Tanakadaté, R. S.

Iwawo Tateiwa, R. S.

Kunio Uwatoko, R. H.

Manjirô Watanabé, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

*Abstracters.*

Iwao Katô,

Yosio Kizaki,

Kei-iti Ohmori,

Katsutoshi Takané,

Kenzo Yagi.

Yoshinori Kawano,

Jun-iti Masui,

Rensaku Suzuki,

Tunehiko Takéuti,

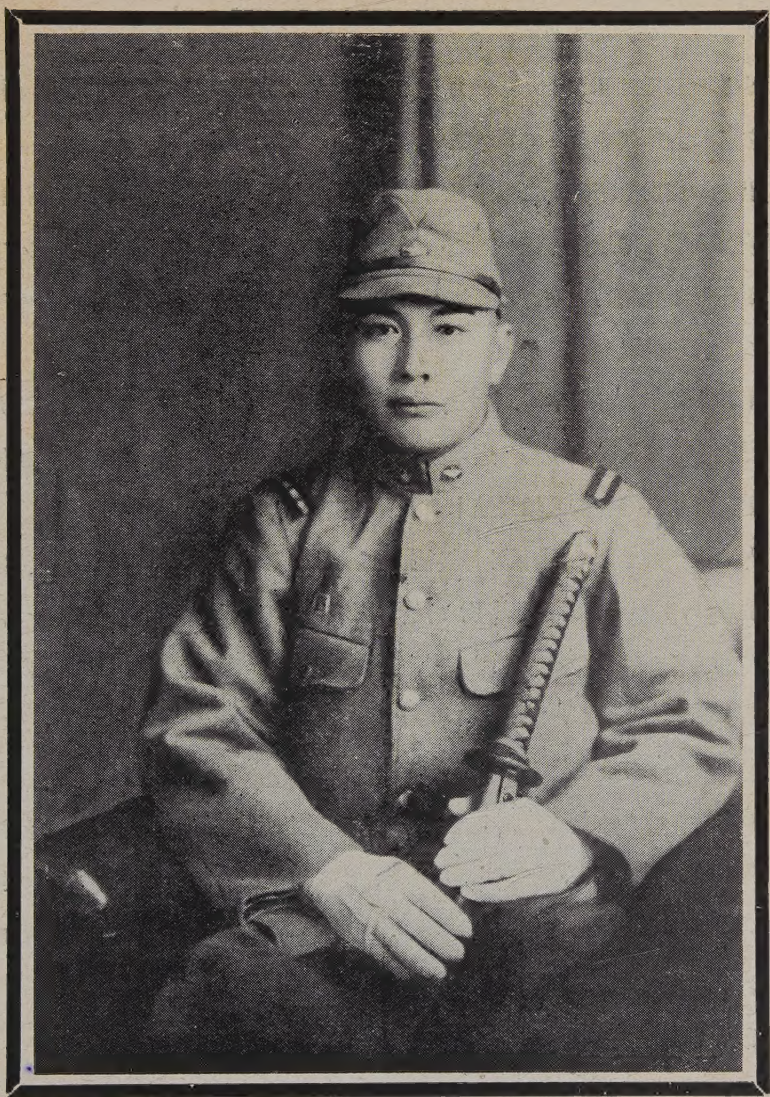
Jun-iti Kitahara,

Yûtarô Nebashi,

Jun-ichi Takahashi,

Manjirô Watanabé,





小形正三君遺影



## 小形正三君の戦死を悼む

小形正三君は昭和十八年一月アリューシャン方面に於て名譽の戦死を遂げられた。痛恨の至りに堪へない。

君との交友は昭和十二年四月同じく東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室に入學して以來の短い期間に過ぎなかつたが、其の間君の事物に對する正確なる判斷力と明敏なる決斷力とによつて、大いに啓發されたものであつた。

昭和十五年三月業卒へ、直ちに三菱鑛業株式會社に奉職せられ、翌年二月現役兵として入營せられる迄尾去澤鑛山の業務に携はられ、傍ら舊荒川鑛山鑛區調査其他各地の地質鑛床の調査に盡悴された。

入營後幾何もなく、甲種幹部候補生に採用せられ、皇軍幹部としての練成を積まれ、翌年十二月陸軍少尉に任官、颯爽として出動せられたのであつた。君の資性と練武の成果とによつて、必ずや優秀なる皇軍幹部として奮闘せらるゝことを期待し、やがて何時の日にか軍務を終へ、赫々たる武勳と共に歸還せらるゝ日を待望してゐたのであつたが、今はその望み空しく、皇土北邊に護國の神となられた。男子として本懷之に過ぐるものなく、君の満足亦思ふべしであるが、時局緊迫の今日、君の如き人物を失ふ、誠に痛恨の極みである。君を惜むの情、此處に蕪辭を列ねて君が在りし日の面影をしのぶよすがとする。

嗚呼！小形正三君。

# 岩石礦物礦床學會誌

第三十一卷 第三號

(昭和十九年三月一日)

## 研究報文

### 油井による油層排油の現象 (II)

Drainage phenomena of petroleum from its reservoir (II)

理學博士 高橋 純一 (J. Takahashi)

#### 抽油の方法と排油効果

**抽油方法** 油砂より原油を抽出する方法は大體次の如くに分類される。

1. 重力排油 (gravitational drainage)
2. 瓦斯放出 (release of gas from solution)
3. 水による置換 (displacement of water)
4. 瓦斯壓採油 (gas drive)
5. 水壓採油 (water drive)

以上のうち、1乃至3は油層に於ける自然力の利用であり、4及び5は人工的採油法であるが、2及び3は其排油機巧に於て夫々4及び5と同様であり、後者に於ては之に人工的調節を加へたものと見做す事が出来よう。

前項に述べ來つた油層に於ける排油効果及び其抵抗は、採油の方法によつて多少その趣を異にする點がある。以下にその大要を示そう。

**重力排油の場合** 老齡期の油井 (ポンプ井)、手掘り井、坑道掘り、(乃至背斜構造の翼部の油井)等の場合、その排油は重力による事が大である。即ち油層内に含まれる原油が多少垂直的に下方に排油される場合には、原油の油砂に對する浸透率が零に近い場合を除き、重力は有効な排油力である。

重力排油の場合、最も著しい排油抵抗は原油の表面張力の問題である。



即ち毛管現象は原油の表面張力に支配され、その通過する砂粒間の空隙が微細となるに従つて大となり、遂には重力が毛管力よりも小となつて排油が停止するに至るものである。

表面張力はまた既述の吸着現象に於ける吸着膜の厚さを支配するものである。油砂の如き多孔性の岩石に於ては、其表面積が甚だ大である事は既述の通りである故、原油の表面張力が少しく減少する場合に於ても、排油率の著しき増加を見るに至るものである。

要するに毛管現象及び吸着現象による排油抵抗を最小ならしめる爲には、原油の表面張力を最低ならしめる事を必要とするものである。この目的に對しては、原油内の瓦斯を溶解状態に保つより他に方法がなく、原油は之によつて其粘性を減じ表面張力を低下する事は既述の通りである。

吸着現象に對しては、アルカリ液使用によつて交換吸着を行はしめる事も既に一部の實施を見るに至つて居る。例へば水壓採油に於ける曹達灰法、採掘油砂のアルカリ洗淨の如き例である。然しこれらの方法は應用上の制限があり、一般油井に適用されるに至らない。

重力排油は要するに油砂に對する原油の滲透率の函數である。故に重力排油の場合、原油は油層中の最も浸透率の大なる部分のみを通過流動すると云ふ結果を生ずる。東山坑道掘り等に於て觀察される通り、原油は油層の構造的裂隙を選択的に移動するのも、この理によるものである。

次に重力排油の場合のみに限られた問題ではないが、原油が八方より排油系を求めて油井に近接するに至れば、後述する如く其流速を増加する結果、内部摩擦によるエネルギーの消費量が急増するに至るものである。この場合にも、原油に含まれる瓦斯が凡て溶解状態に保たれるならば、その抵抗は最低となるものである。

**瓦斯放出の場合** 凡ての原油には多少の瓦斯が含まれ、之に蒸氣壓、即ち飽和壓（原油の壓力の低下に伴ひ、瓦斯の放出を起す際の壓力）を與へる。この放出瓦斯は初め微細なる氣泡として原油内に生じ、減壓に伴つて大型と

なるものである。而して油層に油井が穿たれ、減壓を生ずる場合、油砂の空隙を飽和せる原油にこの現象が起り、周囲の原油の一部は減壓部に移動を起すものである。

油砂の孔隙は例へば普通の硝子管の如きその径の均様な連通管とは異り、微細なる不規則なる室が更に挟き通隙によつて連絡されて居るものと見做される。原油が壓力勾配に従つて減壓部の方向に移動を起す場合、上述の氣泡が狭き通隙に直面すると云ふ場合を生ずる。斯る瓦斯氣泡は其構造が可成り強固であり、それが變形には著しいエネルギーを要する。

この故に瓦斯氣泡は其後方よりの壓力が充分に大でない限り、その直面せる狭き通隙を通過し得ず、遂に通路を閉塞するに至るものである。これ即ち既述のジャマン現象であり、油砂内に於て壓力勾配があつても原油の流動は停止すると云ふ現象が起る。

斯様な「流動の無い壓力勾配」に於て、原油の流動を繼續せしめるためには、絶えず壓力の勾配を急激ならしめる事が必要である。然るにこの壓力勾配は原油の飽和壓により其最高値に制限されて居る譯である故、結局、原油の流動は停止し、所謂瓦斯閉塞 (gas-locked state) の状態を生ずる。

油層内に壓力勾配を生ずる原因は、油井の開掘である。故に原油の油井に於ける流速が減衰すれば、油井底に於ける油層の反壓 (back pressure) 即ち對抗壓は従つて減ずる。この反壓と最初の油層壓との差は即ち油層に於ける壓力勾配の原因であり、この勾配は油井を中心として四方に擴大し、所謂排油系(第六圖)が形成される。而してこの壓力勾配は油井を遠ざかるに従つて遞減し、遂には壓力勾配が零に達するに及んで原油の移動は停止するに至るものである。この油井の勢力の及ぶ限界が即ち 油井の影響圏 である。

以上の如く、油井底に於ける油層壓は結局 I 氣壓乃至それ以下に低下するが、油井影響圏の限界外では其油層壓は最初の状態を保つものである。

今日迄の経験によれば、油井底の反壓を調節すれば、油井の產油量は其總



量に於て増加を示すものである。もし油井の瓦斯を自然のまゝに放出せしめ、急勾配の壓力を繼續せしめるならば、瓦斯壓を調節して緩勾配に維持せる場合に比してその瓦斯原油比は常に大である。これは油井に於ける原油の流出速度が或る限度を超ゆるに至れば、瓦斯氣泡が急に膨張して原油より逸出し、原油に先だつて放出するためであつて、原油はために移動の原動力を失つて砂中に殘留するに至るものである。

斯く原油より瓦斯を放散せしめる事は、一面に於て原油を油砂より離脱排出せしめる役目を營むけれども、他面に於てジャマン現象の原因となり、瓦斯が原油に先んじて逸出して原油の大部を油砂中に殘留せしめ、また瓦斯放出により原油の粘性を増加せしめる等の障害を生ずる。實際上、瓦斯の自然放出による採油法によつては、油層に於ける含油量の 20~25% 以上の回収率を得る事は困難である。

**水による置換、水壓採油法の場合** 或種の油田に於ては、所謂端水による靜水壓の現象がある<sup>1)</sup>。この壓力は定水位に由來し、其比高に従つて一定の壓力を生ずる。實驗及び油田に於ける實狀の觀察によれば<sup>2)</sup>、油層に於ける水は浸透率の大なる地層を選擇的に移動し、ために油層内に原油の殘留部、所謂『原油の島』を残すものである。故に油層が均質なる油砂より成り、その浸透率が均様ならざる限り、その回収率は低下するを免れない。

また端水が排油された油砂の部分に上昇侵入する場合、その壓力は原油と水の比重の差違により低下するに至るものである<sup>3)</sup>。原油が瓦斯により飽和の状態にある場合、斯様な減壓によつて氣泡の發生を促し、上述の瓦斯閉塞の現象を生じて産油を停止するに至る譯である。

斯様な端水の壓力を利用する採油法は、南洋油田の一部でも實施されて居るが、之を人工的に強化せるものは即ち北米ブラッドフオード油田の成功以來有名となつた汜水採油法 (flooding method) である。汜水法及び端

1) 高橋 油田の「岩壓」本誌第三十卷三、四號。

2) Mill, R. van A.

3) 高橋 油田の「岩壓」前出。



水利用法は、油田の性質によつては、適當な條件の下に周密な注意を以て實施し、また端水近迫をよく調節すれば、原油の回収率は寧ろ大であるが、一面に於て原油の亡失を免れ難い。

**瓦斯採油法の場合** マリエッタ法 (Marietta) は最初は涸歇に瀕した老齡油田の回春に利用されたものである。若い油田に適用された最初の例は北米のカリフォルニアのドミンゲ (Dominguez) 油田であつたが、この油田も實はその3年以前から採油が繼續されて居たものである。北米テキサスのシュガーランド油田 (Sugarland) では油田開發の初年より適用された。最後の場合に於ては、一つの油井に瓦斯を壓注して其周圍の油井より採油する普通の方法と異り、背斜構造の最頂部の油井に高壓の瓦斯を注入して油層全體の壓力を維持する方法 (pressure maintenance) を實施し、出來得る限り油層の瓦斯の放出を防ぐに努めた。

この壓力維持法によれば、瓦斯は上方より下方に、即ち重力排油法の場合と同方向に進み、而かも後者の場合の如く特に浸透率の大なる部分のみを選択的に進行して、油層内に殘油の島を残すと云ふ如き障害は著しくない。

**排油障害** 上述の各種の場合に於ける油層排油の障害を要約すれば、大略次の如くである。

- (1) 原油及び瓦斯が油砂の細隙を通過する場合の壁面摩擦 (砂粒の表面と原油の粘性)
- (2) 原油流動に對する内部摩擦 (原油の粘性)
- (3) 毛管現象及び吸着現象 (原油の表面張力と砂粒の細隙、其表面)
- (4) 瓦斯氣泡が油砂の細隙通過の際の變形に要するエネルギー (ジャマン現象)

以上の排油抵抗は、排油力が瓦斯の膨壓によると、水壓に原因すると、或は重力によるとに關らず、常に作用するものであり、只排油力の性質によりその何れかが顯著となると云ふ程度に過ぎない。

而して以上の障害は、重油及び瓦斯の性質より見ればその粘性、表面張

力, ジャマン現象に歸する事が出来るのである故, 要は原油内に瓦斯が飽和状態に溶解して居る事, 原油が油層より油井を経て地表に達する迄, その状態が維持され, 瓦斯の放出, 氣泡の生成を出来る限り防止する事が肝要となるものである。

以上の排油障害は, 互に綜錯して原油の油層内に於ける流動に對し, その抵抗を形成するものである。

この流動抵抗を算出することは, 實際上甚だ困難であり, 之に對し種々なる公式が案出されて居るが, 未だ實際に適合するものを見るに至らない。これは油井を中心とする油層内の原油流路の各部に於ける壓力の差が一定でない事, 流動を起すエネルギーが複雑なる状態に於て消費されるためである。

油井を中心として放射狀に排油系が發達することは前述の通りである。この排油系は油井に向つて求心的に發達するが故に, 油井に近づくに従つて排油系の密度が増し, 従つて流動斷面積は小となり, 流速は大となる譯である。油井を中心とする同心圓を描けば (第六圖), 外側の圓よりも内側の圓に於て流動面積が小となる事が理解出来よう。

以上の結果として, 油層壓の減耗及びエネルギー消費の割合は排油系の各部に就て均様でなく, 油井に近づくに従つて急激に増大するものである。排油系の油井に遠い一點では, 原油の流動は殆んど認め難い程度であるが, 油井に近づくに従ひ, 上記の如く流動斷面積を減ずると同時に流動量が増加するため, 急にその流速を増加する。

また原油は油井に近づくに従ひ, 壓力が減小する結果, その溶解する瓦斯の膨脹により容積を増大する。而して瓦斯の逸失の結果は, 壓力の減小に従つて原油の粘性が増大することとなる譯である。

以上の結果として, 原油が油井に近づくに従ひ, その流動量の増加率よりも, エネルギーの消費量の割合が大となり, こゝに産油率の制限が起る譯である。



**油井影響圏の壓力勾配** 以上の如く原油の流動抵抗の算出は困難であるが、要するに油井を中心とするその影響圏、即ちその集油限界に於ける油層内の壓力勾配は、上述の排油を反映するものであり、排油系の各部分に於ける流油抵抗に打勝つ可きエネルギー消費の割合を示すものである。故に若し油井影響圏内に於ける油層の壓力勾配が測定出来るならば、これによつて各種の採油法の得失を判断する材料となる譯である。また壓力勾配を知れば、種々なる壓力及び砂の條件の下に於ける排油状況を判断する材料ともなる譯である。

然し油井影響圏に於る壓力勾配の測定は、今日の所では直接に之を検定する事は便宜でなく、間接的には油砂の壓滲（壓力の下に於る滲透性）の測定結果に基いて之を推定するに留まる。即ち特定の油砂に對し、特定の原油を加壓浸透せしめ、その速度即ち流速を測定して作圖するものである。

第七圖はアレンが或る種の浸透性の大なる非硬結砂層につき、特定の原油を使用して得たる標式的壓力勾配曲線である<sup>1)</sup>。

この壓力勾配曲線は、油田に於ては油層壓、瓦斯・原油比、原油の粘性によつて定まるものである。この曲線の形は油井に近づくに従つて急勾配となる。これは原油が油井に近づくに従ひ、その流動の斷面が小となり（第六圖）、減壓に基づく瓦斯の放出による原油の容積増加が起り、最高減壓點なる油井に近づくに従つて流速が絶えず増加する結果である。

この曲線は次の二つの場合に變形し、何れも油井附近の急勾配が緩和されて偏平となる傾向を示すものである。

(I) 油井に對抗壓を加へて壓力の差を小ならしめる様に油井壓を調節する場合。

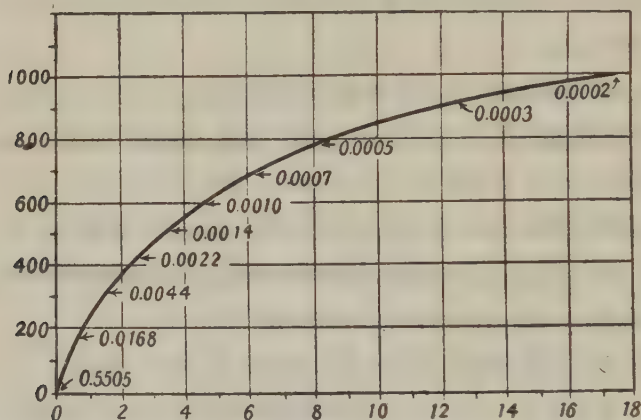
(2) 油井底の徑を大とし、井底附近の流速を減ずる場合

然し兩者の内容は根本的に異なるものである。(I) の場合、瓦斯は充分に膨

1) Uren, L. C: Fundamentae principle governing drainage of petroleum from its reservoir rocks. Sci. of Petrol. 1934.

脹せずして油井に流出する故、原油に溶解せる瓦斯の排油力も亦充分に利用されない譯であるが、他方に於て產油單位重量當りの減壓は原油の粘性及び容積を最小に保つ事により減ぜられるものである。また原油の流速低下により油砂による摩擦抵抗も從つて小となるがために、それによる減壓も小となるが、結局に於て瓦斯のエネルギーの利用効果は幾分の減耗を來

第 七 圖 油井の壓力勾配曲線



壓力勾配曲線の數字は、毎秒斷面毎方吋を通過する油量を立方呎單位で示したもので、流速の比較を示すものである。横軸は油井壁よりの距離(呎)、縦軸は壓力(封度)

すを免れない。

油井の井徑を大にする場合、即ち(2)に於ては、採油は最大差壓の下に行はれる故、瓦斯の膨脹を最大限度に利用することとなり、油砂の摩擦抵抗を増す事なく多量の原油を流動せしめる譯である。これは原油の通過する斷面積が大となり、且つ所謂瓶口現象(bottle neck)、即ち流出口の遮搾による壓力減耗を除くものである。

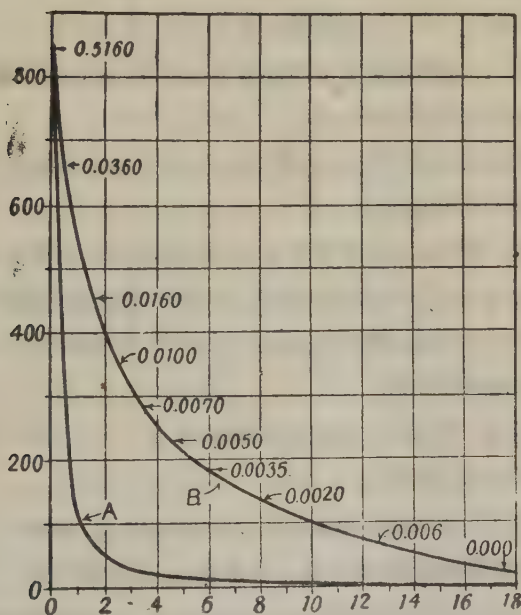
第七圖の壓力勾配曲線に附記せる數字は流速を計算せるものであり、井底より2呎半の地點に於ては流速は250分の1に減じ、17呎半の地點で



は 2,750 分の I に減ずる事を示すものである。

アレンは第七圖によりエネルギー消費曲線を作つた(第八圖)。これは油層の壓縮瓦斯が油井に向つて移動するに當つて消費するエネルギーを示すものである。

第 八 圖 エネルギー勾配曲線



横軸は油井よりの距離(呎) 縦軸は毎呎毎秒呎封度のエネルギー消費  
A は断面毎方呎、1 呎につきエネルギー消費を示す B は全断面通過の  
エネルギー全消費量。數字は各點を通過する瓦斯の比容(毎秒立方呎)

このエネルギーの消費量は、略々瓦斯の PV(壓力と容積の積)の變化に比例する。エネルギー勾配線は断面毎方呎の流路 I 呎についての消費量を示すもの(A)、或は全断面につき I 呎毎の消費量を示す曲線(B)として表示

し得られる。瓦斯容積の増加割合は B 曲線に附記する數字の示す如く、油井より 8 呎の地點の瓦斯容積は井壁のその 258 分の 1 である。これらの曲線の性狀、その利用法は壓力勾配曲線と略同様である。

**排油効率の要因** 排油効率は原油に含まれる瓦斯の膨脹力の利用に關するものである故、油井の瓦斯・原油比が重要な要因となるものである。而して油井の瓦斯比はその對抗壓の如何によつて定まる故、瓦斯壓の調節方法の形式により一様でない。

瓦斯・原油比は一般に次の順序に低下を示すものである。

(1) 自流井 瓦斯壓の調節を行ふと否とに關らず、油層瓦斯が排油の原動力として利用される。

(2) 瓦斯採油法 (gas drive) 油層への注入瓦斯は一部は油層瓦斯、一部は空氣等を利用する。

(3) 汲上井 即ちポンプ井であり、油層瓦斯が全く自然放出したる場合。また端水を有する油田に於ては概して瓦斯・原油比が低率である。また油田の年齢の古きもの、配井 (spacing of well) 密度の大なるものは何れも瓦斯・原油比が低下する。

要するに瓦斯・原油比は油層壓の函數であり、凡ての場合を通じ之を最低に保つ事が必要である。

油層の有する排油力を永續保存せしめるためには、油井の產油を調節して、產油率が油砂の原油に對する (1) 滲透性、(2) 油井徑、(3) 油層壓の函數なる如くする事が理想的である。即ちこれ以上の產油率の場合は減衰率が急に過ぎ、油層の有するエネルギーの消耗となり、これ以下の場合には瓦斯は其排油適能性を負擔せずして油井に逸出する現象、即ち瓦斯の漏洩 (slippage) 或は逃避 (by-passing) を起す恐れがある。

元來油井の產油率 (rate of production) は油層壓と油砂の厚さに比例するものである。高壓油井に於ては或る程度の壓力制限を必要とし、瓦斯・原油比を低減せしめなければならぬ。然しこの瓦斯壓抑制は大に過ぎる場



合も、その小に過ぎる場合に於ても瓦斯・原油比は大となるものである。油井瓦斯に抑制を加ふれば、その日産は直ちに減少するが、その操作が適當であれば油井の壽命を延ばし、その總産量を大ならしめる譯である。

油井瓦斯壓の抑制法としては、油井の冠部、流油管、又は瓦斯分離装置に對抗壓を加へるものを普通とし、或は油層の頂部に緊約 (choking) 装置を設けて之を抑制するものである。高壓井に於ては、この對抗壓は數百封度に上る例があり、以て油層と油井底との壓力勾配を緩和し原油の流速を調整し、壓力及びエネルギーの耗失を防ぐ譯である。

壓力の耗失は原油の絶対粘度に逆比例し、油砂の粒度の平均有効直徑の自乗に正比例するものである。原油の流動に對する油砂の摩擦抵抗は、或る程度は砂粒表面の性質、原油の表面張力の影響を受ける事は明かである。油砂の孔率と浸透率の關係は理論的には著しき關係は存在しないが、實際に於ては孔率の大なる油砂程、その浸透率が大であるのが一般的である(勿論この場合、總孔率と云ふ意味ではなく、連通性の孔隙を意味する)。北米オクラホマ州のパーバング油田に於ける實驗結果によれば、油砂の孔率 30% の油層に於ける初日産油量は、その 18% の油層に比し 10 倍に達した例がある<sup>1)</sup>。

浸透率は原油の粘度、瓦斯壓調節の條件、孔率の影響を受ける事は上述の通りである。この孔率は砂粒の大きさ、形、配置に關することも既に述べた。

また油井内に於ける液面を定位に保つ事も壓力調整上重要である。自流井乃至瓦斯壓井に於ては、所定の深度まで補助管を入れて過剰の原油を流出せしめ、汲上げ井に於てはポンプ汲上げの程度を工夫して一定位を保たしめる様にする事が必要である。

次に井徑の問題である。油井の徑が 5 呎の場合は 6 吋の場合に比しその産油量は 1.5 倍に達し、10 呎の場合は 2.12 倍に達する。勿論この井徑は

1) Melcher, A. F. Texture of oil sands with relation to the production of oil. Bull. Amer. Ass. Petr. Geols. 716-74 (1924).

油井底に於ける油層内の空間を意味するものであり、井底の擴大のためには砂層が硬質の場合には爆薬を使用し、軟質の場合は水圧を利用し、或は掘り擴げ器 (under reamer) を用ひ、石灰岩質の場合は鹽酸瓶法等によつて之を行ふものである。而して之が崩壞の恐ある場合には礫を投入して充填を行ふものである。

油層に含まれる原油の幾 % が各種の採油法で回収出来るかの問題、即ち回収率も排油効果の要因と見做す可きである。回収率は實驗的にも油田の實際に於ても容易に正確なる決定を下し難いものであるが、普通の油井採油では 20% 内外が普通で、30% 以上に上る事は稀れである。米國の例では瓦斯壓採油法による場合 10~35% で汜水法によれば 15~75%、重力排油で 25~88% であると云はれて居る。茲に注意す可きは、高率の回収率を示すものは何れも長年月を要する採油法であり、従つてその日産額は小なる場合が多いと云ふ點である。

ペンシルヴァニア油田では、60 年間に互り採油せる老衰油田に於て、油層内の残油が 90% に上つた例があり、浸透性の大なる油砂にありてもなほ 60% の残油が記録されて居る。米國石油保存委員會の報告によれば、平均の回収率は油層含有量の 1/7 の程度で最大 28% であると云ふ。

汜水法で有名な北米ブラッドフォード油田の實蹟によれば、その開發の第一期、即ち自噴井乃至汲上井時代を通じての回収率は 12.5% であり、第二期即ち汜水採油乃至瓦斯採油の時期に於ては 27% の回収率を示し、兩者を通じての回収率は 39.5% に當ると云ふ。佛國ベツシエルブロン油田の坑道掘りで確められた事は、その普通油井採油當時の回収率は 16.7% にすぎないと云ふ事實である。勿論これは甚だ重質な原油であり、また瓦斯も少い場合の例であるが、カリフォルニア油田の回収率も 15% にすぎないと云ふ事實である。

回収率 50~80% 説を唱へる人々は、端水採油を行つた老衰油田に於ける試錐の結果よりの推測であり、實際端水の未だ達せざる油層の部分の試



錐核心には殆んど原油を含まない例もあつたのである。然しこれは、核心採取の操作中に脱油した恐れもあり、また端水法乃至汜水法の場合、油層中に原油の取残された島を生ずることも既に述べた通りである。

回収率の推定は、油層の厚さ、孔率、産油記録、壓力減衰等の狀況を考慮して之を算出する事が最も事實に近い結果が得られる。

浸透性に就ては既に前號に其大略を述べたが<sup>1)</sup>、こゝにもなほ二三の補足を加へる。原油の油砂に對する浸透率は、單位距離につき單位壓力の減少ある場合、單位斷面積を通じて流れる單位粘度の液體の容積で示される。即ち

$$\text{cc./sec./sq.cm/dyne/sq.cm/cm}$$

上の壓力勾配 dyne/sq.cm/cm の代りに、Wyckoff, Bostal, 及び Muskat (Gulf Reserch Laboratory, Pittsburgh) は每糎 I 氣壓を用ひ、之を浸透率の單位として darcy と名付けた。實際にはこの單位は大に過ぎるため、その I/I,000 即ちミリ・ダルシーを使用する。

浸透性と孔率とは直接の關係がない事は前述の通りで、孔率が同一の場合でも浸透性は異なる例が少くない。然し一般には細粒緻密な岩石の浸透性は最低であり、粗粒岩、非膠結岩、裂隙に富む岩石に於ては大である。砂岩の浸透率は概ね中位の値を示し、例へばブラッド・フォードの細粒油砂の孔率は 11~13% であるが、浸透率は 2~5 ミリダルシーである。東部テキサス油田の砂は孔率 22~28% であるが、その浸透率は 350~3,000 ミリ・ダルシーで、大部分は 3,000 ダルシー程度である<sup>2)</sup>。

以上の如く孔率は砂岩の孔隙の總容積の百分比である故、各孔隙の大きさには無關係である。一方浸透率は孔隙が細小である程その抵抗が大である。即ち浸透率は岩石の組織によるものであり、寧ろ孔率よりも砂粒の粒度曲線の狀態、及び二次膠結物の有無によるものである。

1) 本誌第 30 卷 5 號, 昭和 18 年 11 月 16~19 頁。

2) Fancher, Lewis, Barnes: Proc. of the World Petr. Congr., London 1933.

浸透性の問題は、原油の移動集中に重要な關係を有するものであるけれども、浸透性それ自身の大小よりも、その部分的變化が大なる影響を有するものである。油砂層は或は薄層の互層より成り、或は厚層であつても部分によつて其粒度を異にする事が多い。故に油砂層のかゝる特徴につき充分なる知見を集める事が大切である。

### 義州礦山に於けるステルラー沸石の産出状態

(Mode of occurrence of stellerite in the Gisyû mine, Korea)

理學博士 大 森 啓 一 (K. Ohmori)

#### 緒 言

沸石族は長石族に似た成分の珪酸鹽礦物であるが、水を含有する點で異なる。本礦物は結晶構造上、網狀構造を呈し、その空隙に種々の成分を溫度及び蒸氣壓に應じて吸着するものと考へられる。近年用水の淨化等に用ゐられるパームチットはその成分上この沸石に相當するものである。一次的に岩漿から晶出することはなく、總て二次的礦物で、岩石の空隙や岩脈中に産することが多い。その結晶系にも種々の別あり、斜方晶系と單斜晶系に屬するものが多い。この中の前者に屬する一群の沸石に、その代表的の礦物名をとつて thomsonite series と呼ばれるものがある。

ステルラー沸石 ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} + 7\text{H}_2\text{O}$ ) は thomsonite series 中の epidismine ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_9\text{O}_{16} + 6\text{H}_2\text{O}$ ) に成分が類似して居るが、産出は極めて稀で、外國でも僅か數ヶ所に知られるに過ぎない。始めて記載されたのはアツツ島の西方約 400 料のコマンドル群島中の Kupfer 島 (Mjednoi 島)

の西北岬で、輝綠岩質凝灰岩の空洞中に見出された<sup>1)</sup>。依つて本群島の自然科学研究に功績のあつた William Steller に因んでステルラー沸石 (stellerite) と命名された。之は 1909 年であるが、其後 1927 年にアラスカの東南 Juneau 市の西方約 1 哩の地點で、雲母片岩の表面に蒸皮として見出された<sup>2)</sup>。昭和 12 年(1937 年)に平安北道義州礦山から産出することが當教室に於て明かにされ、之は第三の產地と思推されるものである。更に引續き第四及び第五の產地と思はれるものが昭和 14 年及び 15 年に朝鮮から報ぜられた。即ち慶尙南道咸安郡漆谷面徳村里<sup>3)</sup>及び全羅南道莞島郡全日面生日島<sup>4)</sup>である。この徳村里のステルラー沸石は上部慶尙層群の頁岩類中に沸石脈をなして産し、玉髓質石英脈を隨伴する。

ステルラー沸石<sup>5)</sup>は結晶は稀で一般に白色半透明乃至不透明の塊状をなし、玻璃光澤を呈し、劈開は (010) 面に完全である。硬度は  $H=3\sim 4$  で、比重は  $G=2.166$  である。光學的彈性軸は  $Z=a$ ,  $Y=b$ ,  $X=c$  で、光軸面は劈開面 (010) と平行である。Epidesmine では光軸面が劈開面 (100) に平行であるから、この點で光學的に區別される。又屈折率はカナダバラムより遙かに低く、 $\alpha=1.486$ ,  $\beta=1.492$ ,  $\gamma=1.495$  で、epidesmine ( $\alpha=1.485$ ,  $\beta=1.495$ ,  $\gamma=1.500$ ) より稍低い。光學性は二軸負性で、光軸角は  $2V=38.5^\circ$  である。光軸角の分散は弱く  $\rho < v$  である。化學成分は分析の結果  $\text{CaAl}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}+7\text{H}_2\text{O}$  である。又單位格子恒数は  $a_0=17.52\text{\AA}$ ,  $b_0=18.34\text{\AA}$ ,  $c_0=13.43\text{\AA}$  で、この單位格子中に上記成分の  $\text{CaAl}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}+$

1) Morozewicz, J., Über Stellerite, ein neues Zeolithmineral. Bull. d. Akad. d. Wiss. in Krakau, 1909, 344~359. Ref. Z. K. 50, 654, 1912. Neues Jahrb. Min. 1910, II. 25~26.

2) Wheeler, E. P., Stellerite from near Juneau, Alaska. Am. Min. 12, 360~364, 1927.

3) 中村慶三郎, 朝鑑會誌 22, 531, 昭 14.

4) 木野崎吉郎, 朝鑑會誌 23, 75, 昭 15.

5) 神津淑祐, 渡邊新六, 大森啓一, 岩礦 17, 274, 昭 12; 神津淑祐, 高根勝利, 岩礦 18, 51, 昭 12; 神津淑祐, 瀬戸國勝, 河野義禮, 岩礦 18, 51, 昭 12; 神津淑祐, 待場勇, 岩礦 18, 58, 昭 12; 渡邊新六, 岩礦 18, 81, 昭 12



$7\text{H}_2\text{O}$  を 8 分子含有する。空間群は  $V_{\text{H}}^{23}$ ,  $V^7$ ,  $C_{2v}^{18}$  の中の何れかである。脱水速度は  $150\sim 400^\circ\text{C}$  間で最も著しく、 $450^\circ\text{C}$  に於て大部分の水分を失ふ。結晶は卓状を呈し、(010) が最も廣く發達し、他に (100), (111), (001) 等が認められる。反射測角器で測角すると結晶面は  $3\sim 10^\circ$  の範圍で多數の反射像を生ずる。一般に c 軸が岩盤面に大略垂直になる様に附着し、盤面を覆ふて群生する。

昨年の夏朝鮮總督府で重要礦物緊急開發調査團が編成され、9 月 1 日以降各班夫々約 1 ヶ月に亘つて朝鮮内の重要礦物の基礎調査を行つた。この第七班の一員として筆者も参加し、平安北道博川郡及び義州郡下の雲母及び石綿等の調査に従事した。この調査中たまたま義州礦山に於てステルラー沸石の產出状態を觀察する機會を得た。

義州礦山で本沸石を產出するのは中臺里の第二礦業所である。本礦業所は専ら金礦石を採掘してゐた關係上國策に従つて當分作業を休止することになつたが、その休止直前に產狀を觀察し得たのは幸ひであつた。依つて以下に本礦物の產出状態の大略を述べ今後の參考資料に供したいと思ふ。こゝに、多忙中にも拘らず親しく案内の勞をとられ、詳細に御説明下された第三礦業所長隈部彦四郎氏に對して深甚なる謝意を表する。

本調査に際して種々御厚情に與つた朝鮮總督府殖産局礦山課及び地質調査所の各位に對し深謝の意を表し、特に終始御世話になつた立岩巖地質調査所長に厚く御禮申し上げる。尙本調査の機會を與へられ、且本原稿を御校閲下された高橋教授に對し深謝の意を表する。

#### 位置及び交通

ステルラー沸石を產出する第二礦業所は平安北道義州郡玉尙面下庚洞中臺里 (五萬分の一地形圖天摩洞圖幅  $\text{Ca}^{11}$ ) にあり、事務所を松塙里に置く。尙第三礦業所はこの南方直距約 17 軒の古寧朔面西古洞上谷里 (五萬分の一

1) 五萬分の一地形圖を 16 等分し、行を西より A, B, C, D, 列を北より a, b, c, d として地名の存在する範圍を表はす。

永山市圖幅 Ba)にある。この間に標高約 700 米の山があるが、自動車道路が通じてゐる。

京義線の終點新義州より鴨綠江に沿つてバスが通じ、終點は水豊ダムで著名な水豊洞である。新義州より約 15 軒に義州邑がある。第三礦業所に、は之より永山市行のバスがあり、この間約 25 軒である。

義州より更に鴨綠江に沿つて東北に進むと約 22 軒にして加山面玉江洞に達する。こゝは棠木川が鴨綠江に合流する所である。玉江洞より棠木川を東に溯ると約 15 軒で第二礦業所の中臺里に達する。この間道路は發達し自動車を通ずることが出来る。新義州から中臺里まで約 52 軒で、途中玉江洞までバスの便がある。

礦床は棠木川の北に聳える標高約 500 米の山にあつて、この東麓の中臺里から西方約 4 軒に分布する。

#### 地形及び地質概略

**河 川** 東から西に流れる棠木川に南北から多數の支流が合する。この合流點には狭い平地がある。支流の流路はこの附近では概ね約 4 軒以内である。棠木川は水流が緩慢で流路は彎曲し蛇行してゐる (第壹圖)。この結果側浸蝕が行はれ河岸に崖が發達する。又流域一帯に河岸段丘が見られ、部落は主としてこの上に散在する。

**山 地** 棠木川の南方には第壹圖に掲げた様な標高約 400 米乃至 700 米の山が蜿蜒として連互する。何れも少々峻嶒である。

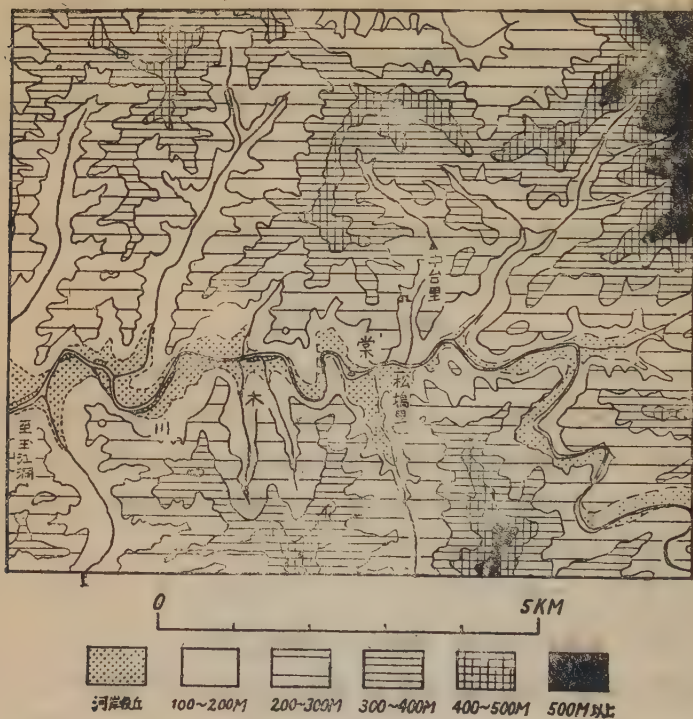
**地質概略** 附近一帯の地質は進入片麻岩で、その原岩は雲母片岩、粘板岩等と考へられてゐる。この片麻岩中に佛國寺統<sup>1)</sup>と認められた花崗岩及びペグマタイト、玢岩及び煌斑岩等の脈岩が分布する。又石英脈が多數見られる。斷層も多く、主なものは大略東西に走るものと、大略南北に走るものとがある。礦床はこの東西に走る斷層に沿つて分布し、含金石英脈を採掘して居る。

1) 島村新兵衛、清城鎮、天摩洞及び永山市圖幅、昭和 11 年。

# ステルラー沸石の産出状態

ステルラー沸石を産出する礦脈 礦脈は多數あるが、主なものは次の七種で、走向及び傾斜に特徴があり、次の二群に大別することが出来る。

## 第 壹 圖



- (1) 3 號脈 走向  $N85^{\circ}E$ , 傾斜  $80^{\circ}N$  (2) 5 號脈 走向  $N75^{\circ}E$ , 傾斜 SSE  
 4 號脈  $N50^{\circ}W$   $70^{\circ}NE$  6 號脈  $N80^{\circ}W$   $70^{\circ}S$   
 9 號脈  $N60^{\circ}W$   $70^{\circ}N$  8 號脈  $N75^{\circ}W$  SSW  
 10 號脈 EW  $70^{\circ}N$

即ち (1) に掲げた 4 種は何れも傾斜が北方で、3 號脈以外の 3 種は全



く一致し  $70^\circ$  である。又走向も近似してゐる。第貳圖に掲げた様に大略 NWW 方向の一直線上に配列してゐる。依つて此等はこの方向に走る斷層に關係があるものと考へられる。

(2) に掲げた 3 種の礦脈は何れも傾斜が南方で、(I) の 4 號脈と 9 號脈の間にあり、此等を斜に切斷する様な方向に雁行狀に配列してゐる。

ステルラー沸石は (2) に屬する礦脈の何れにも見られず、(I) の 4 種の中 3 號脈、4 號脈及び 9 號脈に産する。この中 4 號脈に最も多い。

第 貳 圖



Gn は侵入片麻岩、Gr は花崗岩。3, 4, 5, 6, 8, 9 及び 10 は礦脈の番號。

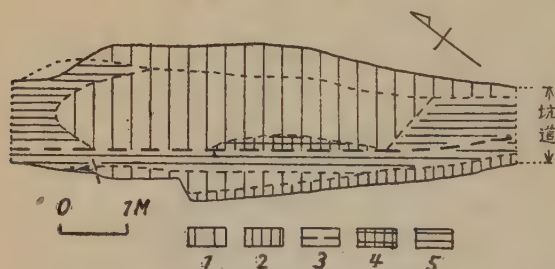
**ステルラー沸石の分布及び産狀** ステルラー沸石の分布は 3 號脈では立入坑道附近に多い。4 號脈では坑内各所に見られ、而も上盤及び下盤の何れにも存する。又本礦脈を切る小斷層に伴ふこともある。一般に石英脈と關係があるが、9 號脈では石英脈の存在しない時でも斷層があれば常に見られる。

ステルラー沸石は何れの場合でも礦脈内の斷層裂罅内を満して産出する。この幅は約 10 厘から 1 米内外で、延長も數百米に達する。

坑道内の分布状態を平面圖に表したものを第參圖に掲げる。之は〇米坑道の一部である。大略中央部に坑道と平行に大きな斷層が見られ、斷層もめを伴ふ。この他にも之と平行な小斷層がある。何れも石英脈を切つてゐるから、斷層は石英脈の生成後に出来たものであることが明かである。第參圖よりステルラー沸石が斷層裂罅内に充填してゐることが分る。

ステルラー沸石脈は殆んど常に本礦物のみから成り、不純物を交へない。白色を呈し、坑内でも容易に母岩及び石英脈から區別される。稀に斷層内

第 參 圖



坑道の平面圖 1 含金石英脈, 2 硫化物なき石英脈, 3 斷層,  
4 斷層もめ, 5 ステルラー沸石。

を流れる地下水の爲に鐘乳石狀に岩壁から垂下することもあるが、この場合にはその質が脆くなつて居る。

結晶は稀で、一般に緻密な塊狀を呈する。

隨伴礦物の主なものは含金石英である。3 號脈及び 4 號脈ではこの他に黃鐵礦及び磁硫鐵礦を伴ひ、9 號脈では方鉛礦及び閃亜鉛礦が見られる。

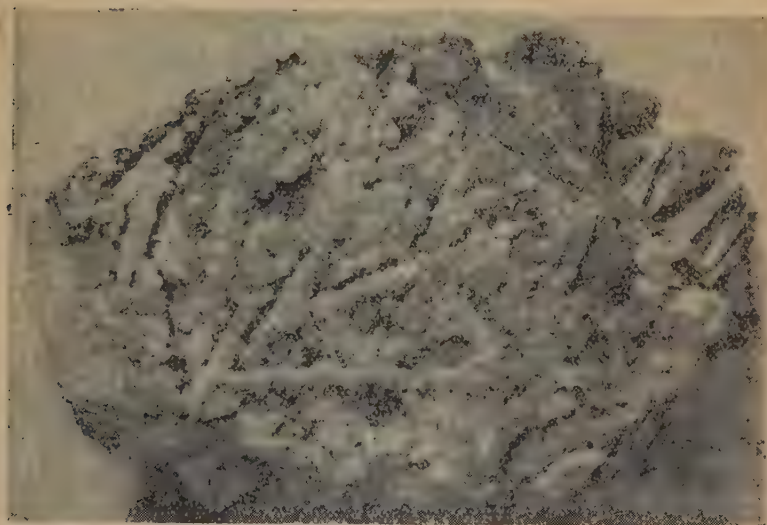
**結晶の產出狀態** 上述の様にステルラー沸石の結晶は極く稀であるので、この產出狀態を稍詳細に述べることにする。第四圖に掲げた寫眞は母岩に附着した結晶で、第二礦業所より寄贈されたものである。

結晶の大きさは徑約 1~5 耗で、大部分は約 4 耗である。(100), (010), (001) 及び (111) 面より成り、各面共殆んど同大で何れも彎曲してゐる。單晶は

少なく、數個の結晶の連晶<sup>り</sup>である。この集合状態に次の2種が認められる。

(I) 一結晶を中心として、この周圍に多數の結晶が連晶し、この結果集合體が恰も金米糖の様な状態を呈するもの。結晶は30個以上より成り、徑約1糎である。腎臓狀に集合する灰色石英上に發達する。

#### 第 四 圖



ステルラー沸石の結晶 (實物の 5 分の 3)

(2) 結晶が一直線上に連晶し、更に他の結晶が夫々これに重合し、連晶集合體が板狀を呈するもの。集合體の厚さは約4糎で單結晶の大きさに等しく、長さは約5糎に達する。板狀の白色石英上に附着する。

この状態を第五圖に掲げる。圖の一部に見られる様に母岩は石英脈で、黃鐵礦を伴ふ。この母岩の裂罅面には灰色の腎臓狀石英が皮殻する。この

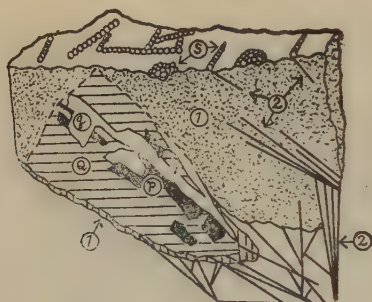
1) 結晶面が彎曲して測角に適當でない爲、双晶であるかどうかを決定することが出来なかつた。



石英を粉末にして浸液法で屈折率を測定し、 $\omega=1.544$ ,  $\varepsilon=1.553$  を得た。その形より推して水溶液中から晶出したものと考へられる。

白色板状の石英はこの石英と同時期に結晶を始め、更に其後まで継続したものと考へられる。夫は板状石英の下部が母岩に附着してゐること、上部は腎臓状石英より突出してゐること、この突出部には腎臓状石英が附着

### 第 五 圖



S はステルラー沸石, Q は石英脈 (q 石英, p 黄鐵礦),  
1 は腎臓状の石英, 2 は板状の石英である。

しないこと等から明かである。板状石英を鏡下に観察するに微細な石英の集合より成る。粉末にして浸液法で屈折率を測定し、上記と同様な値を得た。

ステルラー沸石は此等兩者の石英上に附着する。沸石の集合状態が石英の形に支配されてゐることは上記の如くである。

以上に述べたことから各種礦物の晶出順序を考へると次の如くである。黄鐵礦を伴ふ石英脈が凝固收縮の結果割目を生じ、この割目内に單純珪酸溶液が浸入して、腎臓状石英が生成した。之と同時期に板状石英が晶出し、之は更に其後まで品出を續けた。其後この割目の一部に變化が起り、石英の品出は止まり、異なる溶液からステルラー沸石のみが晶出したものと考へられる。

要 約

ステルラー沸石 ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} + 7\text{H}_2\text{O}$ ) は産出の稀な礦物で、本邦では平安北道義州礦山第二礦業所に産することが先年明かにされた。この産出状態を要約すると次の如くである。

I ステルラー沸石を産出する礦脈は3號脈、4號脈及び9號脈で、脈の走向は大略  $\text{N}60^\circ\text{W}$ 、傾斜は  $70^\circ\text{NE}$  である。沸石はこの中4號脈に最も多い。

2 ステルラー沸石は礦脈内の斷層裂罅内を滿して産出する。この幅は約10 厘乃至1 米で、延長數百米に達する。本沸石は一般に緻密な白色塊状を呈し、結晶は稀である。

隨伴礦物には石英、黄鐵礦、磁硫鐵礦、方鉛礦及び閃亜鉛礦が見られる。

3 結晶の集合状態に次の二種が見られる。その一は一結晶の周圍に多數の結晶が集合するもので、之は腎臟状に集合する石英上に發達する。他は結晶が板状に集合するもので、之は白色板状石英上に附着して居る。此等結晶の集合状態は第四圖の寫眞の如くである。

鏡 檢・分 析 の 實 験 (III)

Ca, Sr, Ba の鏡檢分析

Some experiments on microchemical analyses (III)

Microchemical analyses of Ca, Sr and Ba

理 學 士 須 藤 俊 男 (T. Sudô)

カルシウム<sup>1)</sup> (Ca)

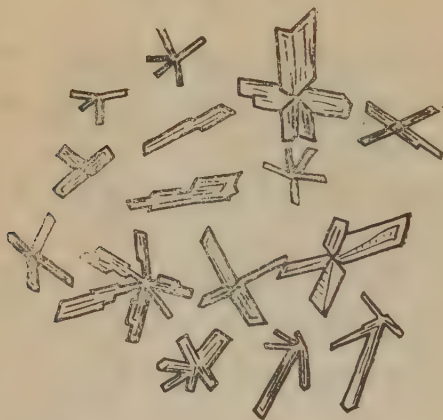
砒酸 ( $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ) による方法。

鹽化カルシウムの水溶液に砒酸 (0.1 瓦の砒酸を 10 パーセントのアムモニア 10cc 中に溶解せるもの) を加へると、最初は白い重い粒状の (形の不

1) 元素名は化學語彙 (増訂第四版), 内田老鶴圃發行による。

整な<sup>1)</sup> 沈澱を生ずるが、時を経るに従つて滴の縁の方から第壹圖の様な無色柱狀の結晶性沈澱を生ずる。この沈澱の組成は砒酸カルシウム・アムモニウム ( $\text{NH}_4\text{CaAsO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) であつて、斜方晶系に屬し、圖に見る様に屢々 X 字形の連晶を形成し、又散晶を形成し、柱面の端は端面を生じて屋根の様な形を呈してゐる。

第 壹 圖



砒酸によるカルシウムの反應 (×80)

ストロンチウムは砒酸により、最初は形の不整な粒狀の沈澱を生ずるが、それが星狀又は圓板狀の沈澱に變化する。バリウムは粒狀の沈澱を生ずるのみで結晶の形を明らかに示す様な沈澱に變化しない。

この實驗に於ては、檢液は何れの場合に於てもアムモニアで弱アルカリ性にしておくとよい。

上に述べた砒酸カルシウム・アムモニウム ( $\text{NH}_4\text{CaAsO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) と同形

1) 沈澱が明らかな結晶面をそなへることにより、規則正しい整つた形を示すときは「結晶性沈澱」と云はれるが、形の不明瞭な沈澱に對しては屢々「非晶質の沈澱」なる言葉が用ひられる。沈澱の中には眞に非晶質のものも多數あると思ふが、形が整つてゐないとか、細かいとか云ふことのみで、非晶質と決定することは出来ないし、結晶質、非晶質なる語句の意味は成るべく、結晶學に於て用ひられてゐる意義を尊重することにしたから、結晶の形が明らかに認められない様な沈澱に對しては、取り敢へず、「不整形の沈澱」、「不整形の細粒狀の沈澱」等と云ふ言葉を用ふる。



な沈澱は、マグネシウム、亜鉛、カドミウムの各イオンに砒酸を加へた場合にも生ずるが、その中で亜鉛、カドミウムの両者はカルシウム、マグネシウムに比して良晶を形成しない。

一般に一つの陽イオンの砒酸鹽と磷酸鹽とは互に同形であることはこの場合に於ても注意を要することである。

硫酸による方法。

鹽化カルシウムの水溶液（一般にはカルシウムイオンを含む中性又は弱酸性、中濃度の檢滴）に稀硫酸を加へると、斜消光をする無色の細柱狀の沈澱（屢々放射狀に集合する）を最初に生ずる（第貳圖）。この沈澱は時を経るに従つて端部を斜めに切られた様な形の柱狀の結晶となり、更に板狀の結晶となり、それが時に鱗の様に重なり合ふ。

第 貳 圖



硫酸によるカルシウムの反應（× 100）

斯の如く細柱狀の結晶より板狀の結晶へ變化することは、カルシウムの場合の沈澱の特色である（蒼鉛イオン、第一水銀イオンとの區別）。この沈澱の組成は硫酸カルシウム（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）であつて、石膏に相當する結晶である。若し上述の如くしても直ちに沈澱を生ぜぬ時は、放置するか、アルコールを加へて、この沈澱の溶解度を減ぜしめて晶出せしめる。熱すれば

晶出して来るが、あまり高温に熱すると、硫酸カルシウム ( $\text{CaSO}_4$ ) の沈澱 (硬石膏に相當する斜方晶系に屬する沈澱) を生ずることがあるから、加熱は避けた方がよい。

ストロンチウムとバリウムは、上述せる所と同様な條件のもとでは、稀硫酸を加へると、何れも通常の倍率ではその形を明らかに認め得られぬ如き非常に細かい沈澱を生ずる。その組成は夫々硫酸ストロンチウムと硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ ) である。しかしこの兩者は次の如くして再結晶せしめるこ

### 第 参 圖



濃硫酸により再結晶せしめた硫酸ストロンチウム (× 80)

とが出来ゐる。即ち上述せる如き方法で最初に硫酸鹽の結晶を形成させ、傾瀉により母液と沈澱とを分ち、沈澱を水で洗滌する (この時ストロンチウムの硫酸鹽は割合に固まり、載物ガラス上に密着するので、傾瀉及び洗滌が簡単であるが、バリウムの硫酸鹽はサラサラして浮遊して、この操作をほどこすのが困難である)。かくして後に沈澱を蒸發乾固し、一滴の濃硫酸を加へて熱すると、白煙が立ちはじめ、沈澱は溶解する。この時に濃硫酸の溶液の滴がガラス上へ擴がらうとする傾向があるから、載物ガラスを傾けて熱

する。かくして沈澱が完全に溶解したら、放置して、冷却させ、二三回軽く滴の上を吹くと、ストロンチウム、バリウムの硫酸鹽が再結晶して、共に形の見得る結晶性の沈澱となつて晶出し、それらがストロンチウムとバリウムで異なつてゐる。即ち上述の如くして再結晶せしめた硫酸ストロンチウムは第參圖の様に主に長い紡錘形の個體に、十字形に短かい個體が連晶して短剣の様な形をしてゐるものであり、上述の如くして再結晶せしめた硫酸バリウムの沈澱は、第四圖に示す如く主にX字形に連晶したもので、各個

#### 第 四 圖



濃硫酸により再結晶せしめた硫酸バリウム (× 80)

體が更に羽毛狀の結晶集合體であることがあり、丁度全體が飛んで居る鳥の様な形をしてゐるものである。但しこの再結晶せしめた硫酸ストロンチウム、硫酸バリウムは極く小さい粒では全く同じ様な形をしてゐて見分け難く、成長した部分に於て上述せる如き形の相違が認められるのである。

次に上述せるカルシウム、ストロンチウム、バリウムの三つの元素の硫酸鹽の性質の相違點を列記すれば次の如くである。次の相違點は三つの元素の相互の分離に多少づゝ役立つものである。



a) 硫酸カルシウム ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) は常溫では鹽酸は溶解する。これを鹽酸より再結晶せしめても晶相は變化しない。硫酸ストロンチウム ( $\text{SrSO}_4$ ) は常溫では鹽酸には多少溶解する。硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ ) は常溫では鹽酸には殆んど溶解しない。

b) 硫酸カルシウム ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) は常溫では 0.1N の硝酸に溶けるが、硫酸ストロンチウム ( $\text{SrSO}_4$ ) は僅かに溶け、硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ ) は殆んど溶けない。

c) 硫酸カルシウム ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、硫酸ストロンチウム ( $\text{SrSO}_4$ )、硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ ) の三者を炭酸アムモニウムの濃厚溶液中で沸騰せしめると、前二者は炭酸鹽に變化するが、バリウムの硫酸鹽は變化を蒙らない。

d) 硫酸カルシウム ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、硫酸ストロンチウム ( $\text{SrSO}_4$ )、硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ ) の三者を酒石酸ソーダ・カリ ( $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ) と共に沸騰すれば、カルシウム鹽のみ酒石酸鹽に變化し、後二者は變化を蒙らない。しかも生じた酒石酸カルシウムは鹽酸に溶解する。

三價の金屬は多少づゝアルカリ土金屬と稀硫酸との反應を妨害するから、アルカリ土金屬のみを中性濃厚溶液より醋酸アムモニウムで沈澱せしめ分離して行ふとよい。

鉛は硫酸により硫酸鉛 ( $\text{PbSO}_4$ ) の結晶性の沈澱を生ずるが、この沈澱は醋酸アムモニウムに溶解するので、アルカリ土金屬の硫酸鹽から區別することが出来る。この硫酸鉛の沈澱を上述せる所と同様にして濃硫酸より再結晶せしめたものの形は、上述せる如く再結晶せしめた硫酸ストロンチウム、又は硫酸バリウムと似た形を示す。

檢液中にナトリウムイオンが濃厚にカルシウムと共存する時は、稀硫酸を加へた時に、 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  なる組成の化合物の代りに、 $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  なる組成の沈澱を生ずることが指摘されて居り<sup>1)</sup>、又鹽化ナトリウム、又は鹽化マグネシウムの濃厚な水溶液中では、 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  は  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$

1) L. W. Staples: Amer. Miner., 21 (1936), 613.

に變化することが Greugg<sup>1)</sup> により示されてゐる。筆者は鹽化カルシウム  
の水溶液中に充分に鹽化ナトリウムを加へて、更に稀硫酸を加へて沈澱を  
生ぜしめたが、それは直消光をなす柱狀結晶であつて(第五圖)、複屈折は低  
いが、柱面の方では  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (即ち石膏に相當するもの) よりいく  
らか高い。  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  なる組成の化合物は、斜方晶系に屬してゐるも  
のであると從來報告されて居り、從來報告されて居る光學的性質は、筆者の  
觀察した光學的性質と一致してゐる。

第 五 圖



$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  の組成を有する沈澱 (× 80)

炭酸アムモニウムによる方法。

中濃度の鹽化カルシウムの水溶液に 24 パーセントの炭酸アムモニウム  
液を加へると、結晶の形の不明瞭な白い重い沈澱を生ずるが、これを靜かに  
温めると(沸騰することは避ける)、結晶性の沈澱となる。檢液は一般に中  
性又は弱酸性とする。生ぜしめた沈澱は第六圖の如くであつて、明らかな  
菱面體の結晶を示して居り、方解石に相當したものであることが分る。

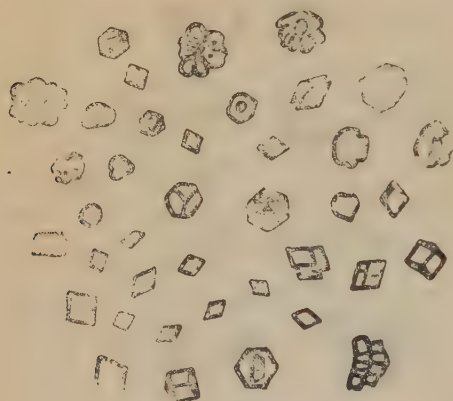
ストロンチウム、バリウムも共に炭酸アムモニウムで炭酸鹽の沈澱を生  
ずるが、前者の場合は一般に微細針狀結晶の球顆狀集合體をなし、後者は結  
晶の形の不明の沈澱として現はれることが多いが、時を経るに従つてスト

1) R. Greugg: Zeit. anorg. Chemie, 90 (1915), 327.

ロンチウムの場合と同じ様な形の結晶集合塊をなすことが多く、兩者の區別は困難なことが多い。

炭酸アムモニウムはアルカリ土金屬以外の多くの諸金屬とも反應して沈澱を生ずるから、アルカリ土金屬のみの檢出用の有用な試薬とはなり得ないが、アルカリ土金屬の炭酸鹽は載物ガラス上に何れもよく密着する性質

## 第 六 圖



炭酸アムモニウムによるカルシウムの反應 (× 80)

があるので、アルカリ土金屬全體の分離用の試薬として用ひられることがある。

### 蓚酸による方法。

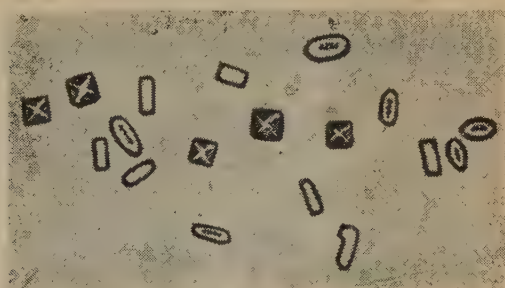
石膏を 1:5 の鹽酸に溶解する。溶液を蒸發乾固し、常溫に冷し、水を加へ、これに 10 パーセントの蓚酸 ( $\text{H}_2(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) を加へると、常溫で直ちに第七圖の様な蓚酸カルシウム ( $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) の沈澱を生ずる。鹽化カルシウムの水溶液に 10 パーセントの蓚酸を加へた場合も同様である。檢液は中性か又は弱醋酸性にして置く。この組成を有する沈澱は、屈折率の高い、複屈折の強い結晶で、正四角形、菱形、矩形板狀等の形を示す (第七圖)。醋酸又は醋酸アルカリには極く僅か溶けるのみであるが、稀鹽酸に



は非常によく溶解するから、豫め検液中には少量の醋酸ソーダ又は醋酸アムモニウムを加へておくといふ。熱したり、又は多少の遊離磷酸のある時は、單斜晶系に屬する蓚酸カルシウム ( $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) の沈澱を生ずることがあるとされてゐる。

ストロンチウムも蓚酸により全くカルシウムの場合と同様な形の沈澱即

## 第 七 圖



蓚酸によるカルシウムの反應 (× 200)

ち蓚酸ストロンチウム ( $\text{SrC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) の沈澱を生ずる。常溫では正方晶系に屬する沈澱を生ずるが、他の状態では單斜晶系に屬する沈澱を生ずることがあると云はれてゐる。一般に形の上ではストロンチウムとカルシウムの蓚酸鹽は區別することが出来ないから、傾斜により沈澱と母液とを分ち、沈澱を稀硫酸に溶解せしめてカルシウムを検する。

バリウムも蓚酸により蓚酸バリウム ( $\text{BaC}_2\text{O}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) の沈澱を生ずるが、その形はカルシウム、ストロンチウムの蓚酸鹽と異なり、單斜晶系に屬すると思はれる柱狀又は短柱狀の結晶である。熱した場合には複屈折の強い、斜方晶系に屬する板狀結晶を生ずると云はれてゐる。

マグネシウムは強醋酸々性液より、カルシウムの蓚酸鹽と區別出来ぬ様な似た形の沈澱を生ずる。この場合は傾瀉により母液と沈澱とを分ち、沈澱を水で洗つて後に、稀鹽酸又は稀硝酸に溶解せしめ、アムモニアを加へてアルカリ性となれば、アルカリ土金屬は再び蓚酸鹽となつて沈澱するが、マ

グネシウムは沈澱しないので互に區別することが出来る。なほこれ以外に銀, 銅, 亜鉛, カドミウム, 鉛, 錫, アンチモン, 蒼鉛, マンガン (二價), 稀土類元素等は, 何れも蓚酸によりカルシウム, ストロントウムの蓚酸鹽と大同小異な形の沈澱を生ずる (亜鉛, カドミウム, 蒼鉛, マンガンの項参照)。

### ストロントウム (Sr)

蓚酸による方法。

鹽化ストロントウムの水溶液に常溫に於て蓚酸の 10 パーセントの溶液を加へると, 直ちに第七圖と全く同様な形の沈澱を生ずる。即ちカルシウ

### 第 八 圖



重クロム酸アムモニウムによるストロントウムの反應 (× 80)

ムの蓚酸鹽と全く同じ様な形をしてゐる沈澱である (カルシウムの項参照)。

重クロム酸アムモニウムによる方法。

鹽化ストロントウムの水溶液に重クロム酸アムモニウムの小粒を加へても沈澱を生じないが, これに 10 パーセントのアムモニアを加へると, 第八圖の様な針狀結晶の特有な集合體をなす沈澱 (クロム酸ストロントウム) を生ずる。檢液中のストロントウムの濃度はあまり大でない方がよい。

重クロム酸アンモニウムの粒を加へるにも靜かに加へ、加へて後も靜止させ、攪拌したり、又ガラス面をこする様なことは避ける。

バリウムは醋酸々性の檢液中より重クロム酸アムモニウムの小粒により、直ちに黄色粒狀、短い太棒狀 (X 字形の連晶も時と見られる) を呈する沈澱 (クロム酸バリウム) を生ずる。操作上の注意はストロンチウムの場合と同様である。この沈澱を母液と分ち、その母液をアムモニアの滴中にそゝぎ込むとクロム酸ストロンチウムの沈澱を生ずる。

カルシウムは中性、酸性、アルカリ性の何れの場合でも重クロム酸アムモニウムにより沈澱を生じない。故にストロンチウム、バリウムを重クロム酸アムモニウムで沈澱せしめた後に、沈澱と母液とを分ち、その母液に稀硫酸又は蓚酸アムモニウムを加へてカルシウムを検することが出来る。

銀、鉛、第一水銀、第二水銀、タリウムの各イオンは硝酸々性の檢液中より重クロム酸アムモニウムにより沈澱を生ずるが、バリウム、ストロンチウムのクロム酸鹽は硝酸々性液中に溶解する。

### バリウム (Ba)

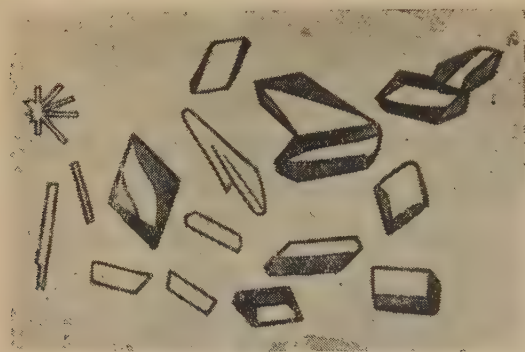
蓚酸による方法。

重晶石を炭酸ソーダで熔融し、熔融塊を鹽酸に溶解し、その溶液一滴をとり蒸發乾固して常溫に冷し、蓚酸の 10 パーセントの溶液を加へると單斜晶系に屬する柱狀結晶 (屢々放射狀集合體をなす) を生ずる。又毒重石を 1:5 の鹽酸に溶解し、その溶液を蒸發乾固し、常溫に冷して 10 パーセントの蓚酸溶液を加へると同様な沈澱を生ずる。沈澱の組成は蓚酸バリウムで  $(\text{Ba}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot x\text{H}_2\text{O})$  であるとされてゐる。アルカリ土金屬の蓚酸鹽の中でバリウムの蓚酸鹽が最も水に溶け易いから、檢滴に蓚酸の溶液を加へても、カルシウムやストロンチウムの場合の如く直ちに沈澱を生ぜぬ時があるが、斯の如き場合には常溫に於て一粒の蓚酸の固體試藥を檢液中に投入すれば、直ちに上述せると同様な單斜晶系に屬する柱狀結晶を生ずる。一例として毒重石の場合の反應で得た沈澱を第九圖に示す。沈澱を直ちに生じない場



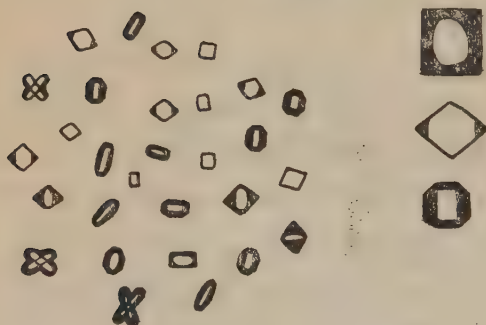
合に、熱すれば沈澱を生じて来るが、溫檢液からは斜方晶系に屬する沈澱を生ずると云はれてゐるから、熱するのは避けた方がよい（カルシウム、蓚酸による方法の項参照）。

第 九 圖



蓚酸によるバリウムの反應（× 80）

第 拾 圖



重クロム酸アムモニウムによるバリウムの反應（× 300）

重クロム酸アムモニウムによる方法。

鹽化バリウムの水溶液に重クロム酸アムモニウムの小粒を靜かに加へて、靜かな状態に放置すると（攪拌は避ける）、第拾圖の様な粒狀の沈澱を生

ずる (ストロンチウム、重クロム酸アムモニウムによる方法の項参照)。

鹽酸による方法。

バリウム鹽の鹽酸溶液を蒸發すると鹽化バリウム ( $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) の沈澱を生ずる。その形は第拾壹回の如くであつて、十字ニ科尔下で檢すると

第 拾 壹 圖



鹽酸によるバリウムの反應 (× 80)

聚片双晶を示すのが特色である。この組成を有する沈澱は單斜晶系に屬する結晶であることが從來の文獻に報告されてゐる。ストロンチウム、カルシウムの鹽化物はバリウムのこの鹽化物と同形な沈澱を生じない。(未完)

この實驗に要した費用は、學術振興會より支給された學術研究補助金によるものである。特記して同會に深甚の謝意を表はす。

(東京帝國大學理學部礦物學教室)

## 會 報 及 雜 報

## 大村一藏君の長逝を悼む

昭和 19 年 1 月 29 日、本會顧問、帝國石油會社副總裁大村一藏君溘焉として長逝された。方今邦家非常の秋に當り、内外油田開發の大綱を統括するの觀があつた同君を失ふは邦家並に學界の一大損失であり、併せて同君の生前本會のために陰に陽に盡された所多大なるを想起し、茲に會員諸君と共に謹んで哀悼の意を表すると同時に、故人に對し感謝を捧げたい。

故人が石油界に身を投ぜられたるは大正の初年であり、以來終始内外油田の踏査に當られ、研鑽倦む所なく、本邦油田地質學の頭梁となり、晩年帝國石油會社の副總裁に榮進され、今次聖戰の當初に於ける石油資源の獲得に參劃する所あり、その功績も多大であつたと聞く。然るにその激務は遂に頑健を以つて鳴つた同君の健康に障害を與へ、重要な會議の席上、意識を失す事あるに至り、關係者はその自愛と靜養をすゝむること切なるものがあつたが、熱誠已む所なき同君の性格は容易に安如靜養を肯ぜず、遂に身を以て學と國とに殉ずるに至つた。惜みても猶ほ餘りある事と云ふ可きである。

同君が本邦油田層位學の進歩に貢獻された業績は甚だ顯著なるものがあり、特に直觀に秀いで多くの創見を残された。また内外の學術的進歩に對しては常に注意を怠らず、熱心之が吸收紹介に努め、この方面に於ても多くの功績が認められる。また同君は後進のためには積極的な後援を惜まず、本邦地質學界に於ける頭梁たるの慨があり、衆望は同君をして日本地質學會長に再任せしむるの特例を拓かしめるに至つた。

大村君は筆者の石油礦床學研究の開始以來、終始斯界の先輩としての激勵と援助を措まず、裨益する所尠少でなかつた。交友 30 年に垂んとし、その間或は歐米の油田に、或は内地の油田に行を共にしたるは一再に留まらず、今之等を追想して哀惜の念所なるを禁じ得ない。君年齒漸く耳順に達せるのみにして、今後君の活躍に期待する所多大なるものありしも、今や亡し。嗚呼。(高橋)

戰時特別會費 本會會費は半ヶ年 4 圓、1 ヶ年 8 圓であるが、特別行爲税等を本會で負擔してゐる爲、來る 4 月より當分の間戰時特別會費として 1 ヶ年に就き 2 圓を別に申し受くることに致し度、會員諸氏の御了承を願ふ。従つて會費は合計半ヶ年 5 圓、1 ヶ年 10 圓となる。尙第 31 卷會費既納の會員に對しては之を第 32 卷より適用する。



抄 録

礦物學及結晶學

7025, 山梨縣黑平産綠柱石 杉山隆二, 今井直哉

山梨縣北巨摩郡宮本村黒平五郎澤産の綠柱石を記載せり。本礦物は黒雲母花崗岩中のペグマタイト晶洞に産す。淡青色を帯びたる透明美麗なる結晶にして、測角の結果次の諸面より成ることを知りたり。即ち (0001), (10 $\bar{1}$ 1), (11 $\bar{2}$ 1), (10 $\bar{1}$ 0), (1450) 及び (1 $\bar{4}$ 30) にして、この中最後の二面は新面なり。(東京科博研報 10, 13~15, 昭 18) [大森]

7026, 忠清北道大華礦山産綠柱石 杉山隆二, 牧野友茂, 今井直哉

忠清北道忠州郡仰城面陵岩里大華礦山産の綠柱石は、片狀黒雲母花崗岩を貫く石英脈中に鐵滿庵重石等と共に産す。結晶は細長き柱狀にして、(0001), (11 $\bar{2}$ 1) 及び (10 $\bar{1}$ 0) より成る。徑約 0.4 糎、長さ約 4 糎の淡綠色、透明の結晶あり。(東京科博研報 10, 12, 昭 18) [大森]

7027, 忠清北道大華礦山産灰重石 牧野友茂

片狀黒雲母花崗岩中の石英脈に鐵滿庵重石、綠柱石等と共に産す。又砂礦として土壌中に産出することあり。巨晶をなし徑 3~4 糎に達するものあり。結晶に (101), (111) 及び (131) 面が認めらる。(東京科博研報 10, 18~20, 昭 18) [大森]

7028, 福岡縣三吉野礦山産白鉛礦 櫻井

欽一

福岡縣遠賀郡岡垣村三吉野礦山の酸化帶より少量の綠鉛礦、異極礦及びバナゲン礦物と共に白鉛礦を産す。産狀は礦脈の割れ目を充す珪孔雀石の皮殻中に徑 1~3 耗大の結晶をなして埋没し、時にその空隙に着生することあり。結晶は一般に漆黒色不透明にして光澤強し。白色半透明のもの少し。測角の結果次の諸面を認めたり。(111), (021) 及び (010)。晶相には板狀又は扁平柱狀のものと、錐狀のもの二種あり。本地産白鉛礦の黒色を呈し不透明となるは方鉛礦の微粒を包裹せることに基くものの如し。(東京科博研報 10, 25~26, 昭 18) [大森]

7029, 宮崎縣岩戸銅山産柘榴石 今井直哉

宮崎縣西臼杵郡岩戸村字山裏岩戸銅山附近は變質砂岩、粘板岩及び石灰岩の累層より成り、之を貫く石英斑岩質の花崗岩に近き石灰岩はスカルン化す。本柘榴石はこのスカルン礦物の一なり。(110), (112) 及び (332) 面より成る。(332) 面は本邦に於て稀なるものなり。柘榴石の産出狀態に次の五種あり、柘榴石も夫々異なりたる色及び晶癖を示す。

(1) 礦床の下部に礦石と共に帶紅筋色の結晶集合體として産するもの。結晶大にして、大なり。(110) 又は (110) と (112) の聚形をなす。

(2) 花崗岩との接觸部の結晶質石灰岩中に産するもの。柘榴石は淡赤褐色を呈し、(110), (112) 及び (332) の聚形をなす。

(3) 礦床中に脈石として、ダトー石、葡萄石、透輝石及び苦灰石等と共に産するもの。帶黄深綠色を呈し、(110) 又は (110) と (112) との聚形をなす。

(4) スカルン中にベスブ石及び方解石と共産するもの。鮮かなる赤色を呈し、稍透明にして、(332) が認めらる。

(5) 磁硫鐵礦に包裹されて産するもの。柘榴石結晶の表面は酸化鐵の薄皮を被り、褐色を呈す。(東京科博研報 10, 16 ~18, 昭 18) [大森]

#### 7030. 岩手縣崎濱産鱗雲母 柴田秀賢

氣仙郡越喜來 (Okkirai) の東方海上約 4 軒の半島の南岸崎濱部落の海岸に於て花崗閃綠岩中を N60°E に貫ぬく數條のペグマタイト中に黑色電氣石を伴なつて産し、半花崗岩質細粒部と、粗粒部との縞から成る幅 10~15 米の岩脈中、中央約 70 種の粗粒部の晶洞中、鱗雲母、青色雲母、綠色電氣石、淡紅色電氣石、長石、石英等を見る。鱗雲母は徑 2 種、淡紫色を呈し、LiO<sub>2</sub> 5.20%, Mn 7.55% を含み、青色雲母は LiO<sub>2</sub> 4.57%, FeO 6.00% を含んでゐる。(學振 報告の一部、昭 19) [渡邊萬]

#### 7031. 岩手縣割山産變質粘板岩中の斜方角閃石と黑雲母に就て 山田久夫

岩手縣薄衣地方に發達する石英閃綠岩により熱變質作用を蒙り、同地方の粘板岩類はホルンフェルス化する。薄衣-千厩間の割山に於て採集せるホルンフェルスは暗褐色緻密にて片理を有し、檢鏡するに石英、斜長石、堇青石、斜方角閃石、黑雲母よりなりグラノプラスティック構造を呈

す。斜方角閃石は母岩の 10% を占め、大きさは 0.7×0.3 mm, なり。光學性  $\alpha = 1.664$ ,  $\beta = 1.671$ ,  $\gamma = 1.679$ ,  $2V(+) = 81^\circ$ ,  $\rho > \nu$ , 此は今迄知られたる斜方角閃石中最高の屈折率を有するは注目し値ひすべし。その化學分析の結果は次表 I の如く、FeO, に極めて富み、FeO/MgO 値は斜方角閃石中最高に屬す。又 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の富むことも注目され、光軸角の大なるはおそらく Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の多きによるならん。黑雲母は母岩の 20% に及び 0.2~0.4 mm なり。多色性著く、X...淡褐黃色 Y, Z...暗赤褐色、吸收  $X < Y \approx Z$ ,  $\alpha = 1.591$ ,  $\beta \approx \gamma = 1.640 \sim 1.642$ .  $2V(-) = 0^\circ \sim 3^\circ$  之を分離して分析せり (次表 II) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に富み、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に乏しく、FeO/MgO 値の割合に屈折率の低きは恐らく Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の量多きに依るならん。

	I (斜方角閃石)	II (黑雲母)
SiO <sub>2</sub>	48.80 wt%	35.08 wt%
TiO <sub>2</sub>	0.47	2.59
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.10	20.26
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.11	0.60
FeO	25.07	18.88
MnO	0.24	0.16
MgO	13.48	10.63
CaO	0.50	—
Na <sub>2</sub> O	0.25	0.18
K <sub>2</sub> O	—	8.28
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	2.74	3.69
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.06	0.11
合計	99.82	100.46

(Proc. Imp. Acad. 19, 579~581, 昭 18)

[八木]

#### 7032. 奈良縣下葛川産グロコドート礦

櫻井欽一

奈良縣吉野郡十津川村下葛川よりグロコドート礦 (Co, Fe) As. S を産出す。本礦物は堂ヶ谷と神山の二ヶ所に露出し、銀白色の結晶粒をなして白色粗粒の石英脈中に散點す。又一部は礦脈に伴ふ綠泥石の集合體中に埋沒せり。結晶は後者の方良好にして、(001), (110) 及び (101) が認めらる。複圓測角の結果と計算値は下表の如し。

面指數	實 測 値		計 算 値	
	$\rho$	$\varphi$	$\rho$	$\varphi$
(001)	0° 0'	—	0° 0'	—
(110)	90 2	55° 18'	90 0	55° 14'
(1 $\bar{1}$ 0)	90 0	124 42	„	124 46
( $\bar{1}$ $\bar{1}$ 0)	90 5	—124 51	„	—124 46
( $\bar{1}$ 10)	89 58	— 55 9	„	— 55 14
(101)	59 52	59 48	59 48	90 0

(東京科博研報 10, 27~29, 昭18) [大森]

7033, 安東省寛甸縣大西岔・大荒溝地域の含硼素礦物 (ルドウイツヒ石・サイベリイ石) 淺野五郎

上記地域に賦存せる鐵礦床中の一部或は附近にルドウイツヒ石, サイベリイ石等の含硼素礦物が集中生成せる所あり。此等の礦物は花崗岩中に捕獲されたる苦灰岩, 菱苦土礦等の接觸交代作用により斜ヒウム石, 蛇紋石, 磁鐵礦等と共に生成せるものにして, 初期には斜ヒウム石, ルドウイツヒ石を生成し, 後期には是等の變質と共にサイベリイ石, 磁鐵礦, 蛇紋石等の集合物に變化せり。最上品位の礦石の分析値は含ルドウイツヒ石礦に於て  $B_2O_3$  7.94%, 含サイベリイ石礦

に於て  $B_2O_3$  11.18% なり。(滿州地質調査所彙報 108, 45~70, 康10) [大森]

7034, 福島縣旭礦山産石膏 櫻井欽一

福島縣北會津郡門田村朝日礦山に於ては第三紀の凝灰岩及び泥板岩中に塊狀をなして胚胎せる石膏を採掘しつゝあり。本礦物は (100), (010), (110), (230) 及び (111) 面より成る。結晶は一般に c 軸に長き柱狀にして, 條線に富む (230) 面を主とす。(100) 及び (110) は一般に狭小なるも屢現はる。端面は (111) のみより成り, 時に [110] 晶帶に屬する微斜面の如きもの認めらる。この微斜面は後成的に生じたるものの如し。測角の結果に依れば, 上述の (230) 面に現はるゝ條線は主として (230) 及び (110) 面の細き面の繰返しより成ることを知りたり。(110), (010), (110) 及び (111) 面は平滑にして又光澤強し。

双晶は (100) を双晶面とせる矢筈形のものが極めて普通なり。時に三個體の中 A—B 及び B—C が双晶, A—C が平行連晶の關係をなして附着することあり。一般に双晶をなすものは單晶に比し, (010) 面の發達が良好なり。(東京科博研報 10, 30~32, 昭18) [大森]

7035, 與安北省産石膏及び芒硝の産狀に就いて 三井 驥

産地及び産出狀態は特に省略し, 芒硝の礦物學的性質に就き抄録す。本礦物は硫曹礦 (mirabilite  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ) にして, 大き 1~2 厘の自形乃至半自形を呈す。單斜晶系に屬し, 晶相は短柱狀にして, (100) に延ぶ。無色にして, 條痕は白



色、劈開面は (100) に完全、(010) に良好、(001) に稍良好なり。劈開面は玻璃光澤を呈す。硬度は 1.5 度にして、斷口は不平坦なり。風解は迅速にして、空氣中に放置する時には脱水して白色粉末に變化す。比重は  $G = 1.49$  ( $4^{\circ}\text{C}$ ) なり。熔融點は  $32^{\circ}$  なり。光學性は二軸性負にして、光軸面は (010) に垂直、消光角は  $c\wedge Z = 31^{\circ}$  なり。(滿洲地質調査所集報 1「8, 1 ~ 9, 康 10) [大森]

## 岩石學及火山學

### 7036. 福岡縣糟屋郡志賀島鹽基性岩類の花崗岩化作用 平山 健

志賀島を構成する岩石は次の三種に大別さる。(1) 角閃石閃長岩 (2) 角閃石斑礫岩及輝綠岩 (3) 閃綠岩花崗岩アプライトなり。此等の岩石はその野外、及鏡下の相互關係より見て、一連の岩漿分化の結果生成されたと考へるよりは、寧ろ次の各種岩石が變成作用、混成作用に依つて變化し、生成されたと考へる方が妥當と思はる。即ち各種岩石とは綠色變成岩、斑礫岩、輝綠岩及更に後期の花崗岩類なり。綠色變成岩類と鹽基性火成岩類との關係は前者は後者に貫入せられたる如く思はる。之等の岩石は花崗岩質物質の添加を受けしが、如何なる成分の花崗岩質物質が如何なる狀態の下に貫入したるか、解決の頗る困難なる問題なり。現存するアプライト質花崗岩に類する物質が貫入し、それに接觸したる岩石に作用を及ぼしたと考へらる。特に興味を引く點は、優黑質なる岩石中に生じたる

角閃石の巨晶なり。その消長は研究對象として興味を十分に與へるものと考へらる。(九大理學部研究報告, 1, 39~58, 昭 18) [北原]

### 7037. 臺灣の片麻岩に含まる捕獲岩石 市村 毅

捕獲岩は烏石鼻海岸に於て良く發達して居り。捕獲岩には角立てるもの又圓味を帯びたるものあり。多くは中心部より周縁部に至るに従ひ内容次第に變化し、母岩の内容に漸次近付く傾向認めらる。捕獲岩の種類は處々により異なり。粉烏材烏石鼻にては捕獲岩たる角閃石、黑雲母片岩の片理と片麻岩の片理とが全く異なる方向を有するもの多く、混成岩たる片麻岩を形成したる花崗質岩漿が貫入したる片麻岩が既に過壓を蒙つて居たることを明に物語る。(臺灣地學, 13, 110 ~ 118, 昭 18) [北原]

### 7038. 割山産變質粘板岩中の斜方角閃石と黑雲母に就て 本欄 7031 参照。

### 7039. 臺東地方に産する橄欖岩に就て 市村 毅

臺東關山兩地方の第三系地域に點々と露出する斑礫岩及其の關係岩類は斷層褶曲作用のため基盤より新第三系中に突入せるものなるべし。橄欖岩に就ては未だ化學分析を行はざるものもあるも、その内容により判斷するときは明瞭に異剥橄欖岩斜方輝石橄欖岩及其中間種に屬するものを産するを知る。橄欖岩と斑礫岩との關係は橄欖岩の破片が此地方に多き斑礫岩中に捕獲岩として頻繁に見出され、又橄欖岩が斑礫岩によりて貫かるゝ轉石の

存在するもの少からざる點によりて知り得可し。(臺灣地學, 14, 28~30, 昭'18) [北原]

# 7040, 二三の過鹽基性火成岩の産狀と性質 淺野五郎

從來滿洲國內には橄欖岩又は蛇紋岩等の過鹽基性火成岩は甚だ少いが最近著者により研究せられた次の3産地のものにづき報告した。

(1) 牡丹江省寧安縣鹿道のサイエル岩 (Scyelite) 本岩は黒雲母花崗岩及びトーナラル岩による熱變質作用を蒙りホルンブルス化せる古生層(二疊-石炭紀層?)中に中約 20m の岩脈を成して産出し、恐く前記の花崗岩より古期の侵入岩と考へらる。サイエル岩の成分礦物は橄欖石(46~48%), 角閃石, 二次的角閃石, 雲母, 頑火輝石(以上總計 52~53%)を主成分とし、之にクローム鐵礦, クローム尖晶石, 綠泥石蛇紋石等を副成分として有する。分析の結果 Ni 0.14%, Co 痕跡, Cr 0.20% で、ニツケル礦としての價值はない。

(2) 熱河省承德縣高寺臺附近の橄欖岩類。本地域の過鹽基性岩は主としてヅン橄欖岩及び蛇紋岩より成り、片麻岩中に進入する餅盤狀の岩體で東西 6~7 km, 巾 1.5 km に及ぶ。ヅン橄欖岩より變成せる蛇紋岩が最も良く發達し岩體の大部を形成する。主成分は板溫石で、外にクローム鐵礦及び磁鐵礦粒を副成分として有する。此等の岩體中にクローム鐵礦を體が巾 10 cm, 長さ 1~2 m 程度のレンズ狀, 脈狀, 塊狀等をなして産出し、良礦

にてはクローム鐵礦 90% 一般には 30~40% である。岩體の南西縁には透輝岩(異剝岩)が發達してゐる。前記蛇紋岩は Ni 0.32%, Cr 0.20%, Co 痕跡を含有する。

(3) 間島省和龍縣開山屯の蛇紋岩 本地域の過鹽基性岩及び鹽基性岩石は二疊-石炭紀層を貫き且侏羅紀よりは舊いものと考へられる。これらの岩類は蛇紋岩, 橄欖岩, 斑靨岩, 斜長岩等よりなり、その中蛇紋岩が最も良く發達し、巾 1 km 南北 2.5 km の長方形の進入體を形成する。成分礦物は蛇紋石(板溫石)を主とし、時に纖維蛇紋石を有し、鐵礦, クローム鐵礦, 碳酸鹽礦物を副成分とし、橄欖石は僅かに殘留する。本岩中に胚胎するクローム鐵礦床は目下探掘されつゝある。(滿洲地調, 彙報 107 號, 21~50, 昭 17) [八木] 7041, 鹿道のサイエル岩と高寺臺の蛇紋岩との化學成分 淺野五郎, 山上登志雄

前報文(7040)に於て記載したサイエル岩及び蛇紋岩の化學成分に就て報告した。サイエル岩の成分礦物は Vol % で示して、雲母 19.0, 角閃石 32.1, 頑火輝石 1.8, 橄欖石及蛇紋石 46.3, 磁鐵礦, クローム鐵礦 0.8% で Johannsen の分類で (415) となり橄欖岩中のサイエル岩 (Scyelite) に屬する。化學成分は次の如し、SiO<sub>2</sub> 39.94, TiO<sub>2</sub> 0.27, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5.02, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5.48, FeO 6.43, MnO 0.14, MgO 32.15, CaO 2.80, Na<sub>2</sub>O 0.32, K<sub>2</sub>O 0.12, H<sub>2</sub>O-0.60, 灼熱減量 6.53, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> none, S 0.22, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.24, NiO 0.13, CoO 0.12, CnO none 合計 100.51. 此の化學成分を

本岩に類似する Loch Scye のサイエル岩, Pyhälampi 湖のコートランド岩のそれと比較検討した。

高寺臺の蛇紋岩は主として板温石よりなり多少の磁鐵礦, 菱苦土石を有し, 微量の苦土橄欖石を殘留し, mesh structure が良く發達する。本岩は橄欖石より變質せることは明かである。その化學成分次の如し。

SiO<sub>2</sub> 33.10, TiO<sub>2</sub> 0.07, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.80, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5.28, FeO 2.10, MnO 0.11, MgO 42.65, CaO 0.60, Na<sub>2</sub>O 0.02, K<sub>2</sub>O 0.02, 灼熱減量 14.63, H<sub>2</sub>O—0.46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> none S 0.07 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.40 NiO 0.18, CoO 0.03, CuO none 合計 100.52. 本分析値より見るに SiO<sub>2</sub> が少く, 灼熱減量 (CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O) の多いことが注目される。(滿洲地調彙報 107 號 51~57, 昭 17) [八木]

#### 7042, 阿蘇火山噴出物の化學的研究 (VI) 火山灰の化學組成の變化 (5) 清田 壽

試料採集地點が移動し且つ採集時刻が變遷してゐる故, 降灰組成の地域的變化並に噴火組成の時間的變化とが複合されたる結果が現はれることとなり, 理論的には取扱ひに困難を感じるも, 13個試料全部の分析値が相互間に格別の差異を示さず, 何れも全期間を通じての降灰を一括して採集せる試料の分析値に類似せる點と, 噴火の進行中に於る成分含有率の變化に關する事實とを綜合すれば, この期間中に於る噴火組成の時間的變化は足るべき程度ならざりしものと見做して支障なきものと考へらる。また同時に本報試料の範圍内に於ては降灰組成の地域的

變化は無かりしものと解して差支なきものと考へられる。尙ほ阿蘇火山灰の各成分含有率に關する補足的考察も行へり。(日本化學, 64, 1321~1326, 昭 18) [北原]

## 金屬礦床學

### 7043, 安徽省芙蓉鎮山の地質礦床 岡田 重光

滿鐵本線松樹驛の東方約 50 軒, 先カンブリヤ珪岩—石灰岩—角閃岩及びこれに侵入せる花崗岩, 石英斑岩等のうち, アプライト質花崗岩と石灰岩及び珪岩との接觸部に生ぜる含銅接觸礦床で, (1) 透輝石—斜長石岩, (2) 透輝石—柎榴石岩, (3) 紫蘇輝石—(橄欖石)—黑雲母—斜長石—石英岩, 黑雲母—(角閃石)—斜長石—石英岩中主として (1) 及び (2) 中に礦石を伴ふものであり, その成生順序は

(1) 柎榴石, 輝石, 橄欖石, 斜長石の成生。

(2) 輝石の角閃石化, 褐簾石, ヘスティングサイト角閃石, 直閃石, カンニングナイト, 綠簾石, 磁鐵礦等の成生

(3) 輝水鉛礦, 黃鐵礦, 磁硫鐵礦, 黃銅礦等の成生

(4) 石英, 正長石, 曹長石, 赤鐵礦, 方解石, 綠泥石等の成生

である。(滿洲地質調彙報, 108, 昭 18, 11~40) [渡邊萬]

### 7044, パラオ島ガラスマオ・ボーキサイト礦床の成因に就いての 1 考察 杉山隆二

パラオ島ガラスマオのボーキサイト礦



床附近に於ては安山岩(時に集塊岩質)と角礫凝灰岩が僅に傾斜して累重し、前者は硬く、風化に對して残り、後者は粗鬆軟質にして風化に弱く緩傾斜面をなし、著しくボーキサイト化作用を蒙り、雜色粘土と稱せられ、こゝに厚いボーキサイトの礦床を形成する。低地の安山岩も屢々ボーキサイト化を蒙つてゐるがその厚さは薄く礦床を形成するには至らない。著者の觀察に依れば所謂雜色粘土は安山岩がボーキサイト化作用を蒙れる途中の產物に非ず、角礫凝灰岩より變化せるものにしてボーキサイト礦床の母岩である。(自然科學と博物館 14, 180~183, 昭18) [八木]

#### 7045. 南方諸地域の銅・鉛・亜鉛礦床

1. ビルマ (1) Bawdwin 礦山 礦床は Bawdwin 火山岩類中に胚胎さる。この Bawdwin 火山岩類は石英粗面岩流、石英粗面岩質凝灰岩、同角礫凝灰岩よりなり。礦化作用は凝灰岩石英粗面岩に絹雲母化作用、珪化作用を與へしが、下部に於ては綠泥石化作用著し。本礦床は mesothermal deposit と epithermal deposit の境に屬し Leptothermal deposit に屬するものなり。(2) Mawson 礦山 礦床は主として Mawson の石灰岩、粘板岩、砂岩中に胚胎されたる方鉛礦の脈にして石英重晶石を伴ひ、多少の黃銅礦内亞鉛礦も存在してゐる。始新世に進入したる花崗岩に關係したるものならん。2. フイリツピン A. 銅礦床 (1) Mankayan 礦山 礦床生成の順序は珪化作用-金屬礦物-石英重晶石の生成なりと

云はる。金屬礦物としては硫砒銅礦ルソン黃銅礦硫砒銅礦等にして多少金銀を含有す。ルソン礦を反射顯微鏡により觀察したる所、ルソン硫砒銅礦は後よりの砒銅礦により交代されてゐる。(2) Rapu rapu 礦山 Cauamoan 半島に於ては恐らく第三紀に動力變質作用が行はれ、それに伴ひて綠泥石化作用、その他熱水作用あり、綠色變成岩類が生成されたり。その後母岩の片理面又は割目に石英、黃鐵礦、黃銅礦の礦化作用あり、現在の含銅黃鐵礦礦床が生成されたるものならん。

(I) Iloilo 礦山 礦床は蛇紋岩、水成岩の何れの中にもあるらしく、橄欖岩の進入に伴ふ熱水礦床と云はるゝも、詳細は不明なり。B. 鉛亜鉛 礦床は安山岩とその上に載る恐らく鮮新世の石灰岩との境近く安山岩中に胚胎されたる網狀脈なり。3. 東印度諸島 A. 銅礦床 (1) 花崗岩漿と關係あるもの (a) 花崗岩又は周圍の變成岩、水成岩中に存在する深熱水性礦脈 (b) 柘榴石等のスカルン礦物を伴ふ接觸交代礦床 (2) 第三紀の安山岩に伴ふもの (イ) 西部ボルネオに存在し黃銅礦、黃鐵礦、閃亜鉛礦等よりなる石英脈なり (ロ) ジャワの Mauiun 州には第三紀の安山岩酸性火山岩と成因的に關係を有する銅礦脈存在す。B. 鉛亜鉛礦床 鉛亜鉛の産額は皆無なり。花崗岩漿、閃綠岩漿に關係する礦脈としてスマトラの Padung 高地の南部にあり。方鉛礦初生の滿地礦物自然金等を含む石英脈なり。4. 佛印 A. 亜鉛鉛礦床 礦床は world type なる石灰岩中の交代礦床多く時々

粘板岩又は片岩中に礦脈として存在することもあるらし。礦石として閃亜鉛礦、黃鐵礦方鉛礦重晶石、方解石、石英礦なり。B. 銅礦床 礦脈の成因は不明なり。銅の産額なきも礦床は所々に分布してゐる。5. マライ、泰 マライ半島には現在迄銅、鉛亜鉛等の礦床は現在知られざるも、同地方に廣範圍に分布する錫の砂礫礦床の初生礦床たる錫礦脈中に之等元素の礦物が存在するは明なり。6. 濠洲 濠洲の礦床は以上述べたる地方のものとはその生成の時に於て、又礦床學的分類の位置に於て全く異り、大陸型とも云ふべく、古き地帯の岩石地帯に、古生代又はそれ以前の礦化作用により生成せられたるもので、中生代以後に生成したる礦床は存在せず。7. 太平洋諸島 (1) ニューカレドニア 前カムブリア紀の結晶片岩、千板岩、古生層及び之等を貫く橄欖岩、蛇紋岩よりなる地帯にて、中因石絹雲母片岩中の含銅黃鐵礦礦體なり。(2) ニュージーランド 礦第三紀火山岩中の含金石英脈中に鉛、亜鉛が存在す。又古生層の片岩、珪岩、大理石をきつて花崗岩と關係したる銅鉛石英脈が存在す。(資源科學彙報, 1, 55~86, 昭 18)。(北原) 7046, 本邦コバルト礦床雜記 中村慶三郎

(1) 全經南道順天礦山産 smaltite-chloanthite 本礦床は片麻岩地域に賦存する礦脈にして、石英方解石等を脈石とし、礦石としては smaltite-chloanthite, 砒ニツケル礦、紅砒ニツケル礦、自然銀輝銀礦、黃銅鐵等を胚胎し特に銀の存在

が著しく目立ち、なほこれらの他に金及び亜鉛をも含む。此の種の礦床はコバルト・ニツケル礦床としては普通の型式に屬するも本邦としては從來此の型式の礦脈は殆んど知られざりき。

(2) 慶尙北道達城郡の含コバルト黃鐵礦 コバルトは黃鐵礦に含まれてゐる事及び其のコバルト品位は從來確認されてゐたるものに比して遙かに高き事等が明らかになれる。礦床は玢岩の區域に殆ど限られ原岩の區域にては極貧弱となる。玢岩は新羅統に有り觸れたる種類のものなるも礦床附近に於て稍々電氣石化作用を受けたる形跡あるは興味あり。コバルトは固溶體として黃鐵礦の成分の一部即ち硫黃鐵以外のは云はゞ不純物として含まるゝと考へられ、一般に含コバルト黃鐵礦のコバルト分は鐵分の一部に代つてゐると推定さる。本礦床は深成熱水礦床の型に屬すると推定さる。

(3) 和歌山縣三陽礦山コバルト礦石の品位 礦石の一片を研磨して鏡下に檢するに、少量の含コバルト硫砒鐵と多量のコバルタイト及びクロウドコドートとが胚胎し後の二者は殆ど等量に存する事が觀察さる。クロウドコドートとしては殆ど最高のコバルト品位でありコバルタイトとしては稍々コバルト品位は低きわけなるも、其の由來は之等コバルト礦物の特殊な構造即ち overgrowth を成す事にあらんと考へらる。

(4) 江原道女美山礦山の亜鉛コバルト礦床 礦床附近に於ては白色乃至灰白色の結晶質石灰岩も稍發達し、また火成岩

貫入の影響を受けたる部分は多量のスカ  
ルン及び礦石を胚胎する。石英斑岩は當  
礦床の生成上最も重要なる岩石なり。石  
灰岩と之れに貫入したる石英斑岩との境  
界はジクサクにして、時に後者は岩床狀  
をなして前岩に貫入し、其接觸面は殆ど  
水平的なるものゝ如し、本岩も亦小規  
模の岩株をなすものと考へらる。スカ  
ルンとしては柘榴石最も普通なり。本礦  
床に産する礦石及び隨伴礦石は鐵閃亜鉛  
礦及び閃亜鉛礦を主とし、次いで黃鐵  
礦含コバルト硫砒鐵礦黃銅礦稍々多く、  
磁鐵礦、雲母鐵礦輝石鉛礦方鉛礦等は  
少量乃至微量なり。當礦山に於てはコ  
バルトを吟む礦石は硫砒鐵礦のみにし  
て、磁鐵礦黃鐵礦等はコバルトを含有  
せず。硫砒鐵礦は殆ど總ての場合コ  
バルトを含有し品位の高きものは 1%  
に達し、平均品位は大約 0.4~0.5%  
程度と見做し得。

(5) 山口縣長登礦山産 linnaerite 長  
登礦山は古生層と之れに貫入したる花  
崗斑岩との接觸部に發達したる接觸礦  
床にして此處に輝コバルト礦及び輝コ  
バルト礦を産するは夙に周知の通りなり。  
Linnaerite は  $\text{Co}_3\text{S}_4$  にて表はさるゝコ  
バルトの硫化物なるも、實際の分析にて  
は殆ど常に多少のニッケルを含有し寧ろ  
( $\text{CO}, \text{Ni}$ ) $_3\text{S}_4$  にて表はす方が適當なり。

(6) 咸鏡南道雲松礦山産の含コバル  
ト黃鐵礦 礦床は鹽基性閃綠岩の進入に  
引續きて上昇したる高温熱水液の交代  
作用に依りて生成されたるものにして、

は主に磁硫鐵礦、黃鐵礦、黃銅礦等から  
成り、磁硫鐵礦中にはベントランド礦  
が散在す。その賦存状態は未だ確定的  
ならざるも、別にコバルト礦物が胚胎  
するものにあらず、磁硫鐵礦中に固溶  
體としてコバルトが含まるゝものと考  
へらる。雲松産含コバルト黃鐵礦は試  
藥に對する反應の點にては linnaeite  
に幾分似て不性質ありと思はるゝも、  
茲には事實の報告止む。(地學, 55,  
197~220, 昭 18)〔北原〕  
7027, 埼玉縣秩父礦山附近の地質概  
説 今井直哉

礦山附近の秩父古生層は斷層に依り  
擾亂せられ、それに依り生じたる裂罅  
に先づ輝綠岩質岩石が岩脈として貫入  
し、周圍に角閃石化作用等と與へたり。  
次いで角閃石・石英閃綠岩類(一部角  
閃石黒雲母花崗岩となり、或は稀に斑  
岩質の部分もあり)が侵入し、周圍の  
秩父古生層にスカルン化、ホルンフ  
エルス化と與へたり。石英閃綠岩類の  
分蘗石として、角閃石・石英閃綠岩・  
石英斑岩質岩石及び半花崗岩質岩石  
が岩脈をなして貫入してゐる。礦床  
は概ねこの石英閃綠岩の進入に關係  
する(所謂後火成作用としての)珪  
化作用、綠泥石化作用・炭酸鹽に作用  
等に伴ひ、種々なる金屬礦物の成分を  
溶解せる熱水溶液が裂罅を充填し、或  
は石灰岩の一部を交代して形成された  
ものと考察さる。(東京科學博物報告,  
9, 1~7, 昭 18)〔北原〕

7048, 大玖礦山の地質礦床並に電氣探  
査概報 河田 英

本礦山は石英斑岩と訓縫統との境界附

近に胚胎せる黑礦式網狀礦床にして、石英斑岩を母岩とする點は黑礦として異例のものに屬す。而して黑礦の規模大ならざるに比して土礦の發達稍著しきを見る。現在採礦中の大玖礦床と同種の礦床はなほ附近にも存在を期待するを以てその附近特に訓縫層頁岩下部を採礦すべき要あるべし。また本調査により小規模なる網狀礦床と雖も地下比較的淺部のものは自然電位法並に流電々位法により電氣探礦可能なることを知れり。(北海道工業礦床調査, 2, 1~12, 昭 17) [北原] 7049, 奈良縣下葛川産グロコドート 本欄 7032 參照。

## 石油礦床學

### 7050, 新潟縣水原町地方重力探礦調査報告 淵田隆門

本地方に於ては既に地震探礦を行ひたるも更に東部山地を形成せる花崗岩山岳地帯と之に接する第三紀層より成れる丘陵地帯間の斷層の有無、及び沖積平野の下に於ける花崗岩の分布狀態及び第三紀層の厚さを探査せんとせるものにして、其の結果は花崗岩と第三紀層との間に著しき斷層の存在を認めず、又第三紀層は 1500 m 附近迄にして以下は花崗岩に依りて構成せらるるものと認めらるるも、斷定するを得ず。(地質調査所, 物探調査報告, 4, 13~27 昭 17) [増井]

### 7051, 新潟縣潟町村地方地震探礦調査報告 波江野清藏

本地域は 1~12 米の沖積平野にして日本海岸に沿ひ砂丘發達す。一部に第三

紀層露出し、又試錐の結果より見るに椎谷層は直接第四紀層に被る。椎谷層は灰色頁岩及び砂岩より成り以下は頸城統に屬する黑色頁岩にして下部に凝灰岩を挾有す。測線は走向と略直角と思はれるもの二線、之と平行する一線を選定し、屈折法によりて地震波速度の分布を求めたり。此の結果は四種の異なる速度の地層を認め一背斜、一向斜の存在を推定せり。(物探調査報告, 地質調査所, 4, 28~42 昭 17) [増井]

### 7052, 新潟縣大口油田地震探礦調査報告 波江野清藏

本地域は東方に大面及び東山背斜を有する山地と、西方に西山背斜を有する山地との間に廣く北々東方向に帶狀をなす沖積平地の一部にして、處によりガスの發生を見る事あり。約 280 米迄第四紀層にして以下塚山層、西山層及び椎谷層なる事が掘鑿に依り認められたり。

測線は東西線、南北線及び北西線の三線を選定して行ひ、五種の彈性異なる地層を認め、略北東—南西に走る北沈みの二背斜、二向斜を推定せり。(地質調査所, 物探調査報告, 4, 43~54, 昭 17) [増井]

### 7053, 呂宋島中央平野に於ける經濟的石油礦床の可能性に就いて 富田芳郎

石油礦床の成立するに必要な條件として (1) 造山運動の少い盆地にして嘗て有機物に富む頁岩が充分堆積せる事 (2) 油槽として多孔質の岩石を有する事 (3) 蓋層の存在 (4) 背斜構造、穹窿構造、不整合、レンズ狀砂層、其他石油集積



に必要な構造を有する事等にして、呂宋島中部平野は此の條件を可成り充分に満足す。

即過去現在共造山運動の形跡を示さず、母層と考へられる Vigo 頁岩層は厚く發達す。又蓋層、油層も存在するものと思はれ、本盆地は一の地向斜にして石油集積に充分と思はれる背斜を有す。然るに未だ其の構造は概して明にせられざるを以つて、速に地震探礦、鑿井を行ふべきものと信ず。(地學, 653, 277~279, 昭 18) [増井]

## 窯業原料礦物

### 7054, $\beta$ -アルミナに関する研究 (豫報)

加藤左織, 山内俊吉

$\beta$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  の合成には原料たる  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の純度が主要なる因子となるを以て、著者等は明礬石より得たる觸媒用の極めて純粹なる水酸化アルミニウムに關し豫備的試験として加熱による變化を検討せり。

即ち  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  を中性體として用ひたる熱分析に於ては  $95^\circ\text{C}$  附近及び  $140^\circ\sim 260^\circ\text{C}$  の二個所に吸熱反應を、 $1080^\circ\sim 1120^\circ\text{C}$  に發熱反應を認む。又加熱溫度に伴ふ重量の減少を測定せる結果、含水量は  $155^\circ\text{C}$  にて 3 分子、 $330^\circ\text{C}$  にて 1 分子の水となり、 $960^\circ\sim 1000^\circ\text{C}$  にて無水状態となれり。更に種々の溫度の燒成物につき比重及び屈折率の測定、顯微鏡觀察、及び X 線解析を行ひたる結果をも綜合して、原試料は  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  の形をとるに至らず含水アルミナの狀態

と思はるれど、 $95^\circ\text{C}$  附近に於て自由水分を放出して  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  となり、 $330^\circ\text{C}$  附近に於て  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  となり、それ以上の溫度に於て徐々に 1 分子の水を放出して  $960^\circ$  附近に於て  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  となり、 $1100^\circ$  附近に於て  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  に轉移することを明にせり。(窯業會誌, 51, 395~401, 昭 18) [木崎]

### 7055, 高礬土質礦物に関する研究 (第 1 報) 礦物の熱分析 永井彰一郎, 淺原照三, 今岡 稔

馬來, パラオ, 佛印, 印度產のボーキサイト及び山東省淄川, 河北省右治, 長崎縣五島產の礬土頁岩につき熱分析及び熱天秤實驗を行ひ、それらの礦物組成を明にせり。

即ち馬來, パラオのボーキサイトはギブサイトより成り、印度產のものはギブサイト及びペーサイトからなり、佛印のものはデアスポール及び少量のギブサイトより成る。礬土頁岩中の遊離アルミナは概ねデアスポールにして、 $\text{SiO}_2$  は凡てカオリン質のものにして大部分カオリナイトと推定さる。尙山東省淄川產礬土頁岩は少量のギブサイトを含み、五島產のものはパイロフィライトを含むと想像さる。(窯業會誌, 51, 381~384, 昭 18) [木崎]

## 石 炭

### 7056, ミンドロ島の炭田に就て 早坂一郎

地質は基盤に侏羅紀の頁岩層を、此の上に不整合に夾炭層を有し、厚さ 600~

800 呎に達す。炭層の上部に屢々白色の耐火粘土層があり、炭層は 3~5 枚にして厚さは 1~16 呎の間を往來し、下盤上盤共に堅硬、緻密なる粘土層を有す。此の夾炭層は堆積後著しく削磨作用を受け、更に二回石灰岩層により被覆せられたり。此の石灰岩層の堆積後安山岩の貫入を受けしも局部的なるものの如し。其後更に削磨作用行はれ、現在各所に炭層の露頭を認め得る。

炭質は一般に褐炭質のものにして、水分 22~27%, 揮發分 34~36%, 固定炭素 34~37%, 灰分 2~5%, 硫黃 0.8~1%, B.T.V. 11% なり。大氣に露出して細片に破碎され、又自然發火し易き傾向あり。

更に著者は採礦及び勞力に就いて述べたり。(地學, 653, 280~283, 昭 18) [増井]

**7058, 石炭類の脱灰に関する研究 (第 2 報) 無煙炭の油處理に於ける凝結現象と之による脱灰効果との關係に就て** 戸田八郎, 香取要三郎

9 種の無煙炭につきクレオソート油及びその中性油による凝結の際の凝結油量を測定し、媒質の水素イオン濃度と凝結油量の關係を試験し、石炭中の水分又は灰分の大なるもの程凝結油料大となる事、クレオソート油はその中性油に比し凝結力弱き事、及び弱アルカリ性溶液は水、場合よりも凝結を促進し酸性溶液は之に反する事等を明にせり。更に油量、

媒質の性状と脱灰率の關係を試験し、油量が凝結油量の 1.3~1.5 倍なるとき最大の脱灰率を示す事、クレオソート油は中性油に比し脱灰効果著しく小なる事、及びクレオソート油の場合は弱アルカリ性、中性油の場合は微酸性媒質が有効なる事を明にせり。而して最も脱灰され易きものは  $\text{SiO}_2$  にして、次で  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaO}$  の順序なり。更に以上の事實より油處理による脱灰機構に關し推論を試みたり。(工化, 46, 413~416, 昭 18) [木崎]

**7059, 石炭類の脱灰に関する研究 (第 3 報) 油處理脱灰法に對する補足的脱灰法の探究** 戸田八郎, 湯淺楠香, 香坂要三郎

前報に述べたる油處理脱灰法のみにては絶対灰分 3% 殘留す。然るに電極用炭素としては灰分 1% 以下なる事を要求せらるゝを以て、著者等は上述の方法と從來用ひられたる酸處理 ( $\text{HCl}$  及び  $\text{HF}$ ), アルカリ著理 ( $\text{NaOH}$ ) 等の脱灰法とを種々組合せ、三陟及び興田産の二種の無煙炭につきその脱灰率を試験せる結果、酸處理後の油處理又は油處理後の酸處理は何れも油處理の脱灰率を向上せしめ、特に後者に於て其の効果最も顯著にして 1.8% に達する事、アルカリ處理とを組合せたる場合も良好にして、殊にアルカリ處理後油處理を行ふ場合は然りである事等を明にせり。(工化 46, 416~418, 昭 18) [木崎]



# 本 會 役 員

	會 長	神 津 淑 祐	
幹事兼編輯	渡邊 萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
	鈴木 醇	伊藤 貞市	
庶務主任	竹内 常彦	會計主任	高根 勝利
圖書主任	大森 啓一		

# 本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	大井上義近	加藤 武夫
木下 龜城	木村 六郎	竹内 維彦	立岩 巖	田中館秀三
中尾謹次郎	野田勢次郎	原田 準平	福田 連	藤村 幸一
福富 忠男	保科 正昭	本間不二男	松本 唯一	松山 基範
松原 厚	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次	井上禧之助

# 本誌抄録欄擔任者 (五十名)

大森 啓一	加藤 啓雄	河野 義禮	木崎 喜雄	北原 順一
鈴木廉三九	高根 勝利	高橋 純一	竹内 常彦	根橋雄太郎
増井 淳一	八木 健三	渡邊 萬次郎		

編輯兼本名 隆 志  
發行人

仙臺市東北帝國大學理學部内

印刷人 笹 氣 幸 助

仙臺市國分町 88 番地

印刷所 笹 氣 印 刷 所

(東宮103)仙臺市國分町 88 番地

發行所 日本岩石礦物礦床學會

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本出版文化協會會員番號222156

配給元 日本出版配給株式會社

東京市神田區淡路町 2 丁目 9 番地

發賣所 丸 善 株 式 會 社

東京市日本橋區通 2 丁目

(振替東京 5 番) 承認番號 41

昭和 19 年 2 月 25 日印刷

昭和 19 年 3 月 1 日發行

本會入會申込所及び會費發送先

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

(振替仙臺 8825 番)

本 會 會 費

1 ケ 年 分 8 圓 (前納)  
外戰時特別會費 2 圓

賣 價 (會員外) 90 錢

定 價 80 錢

特別行為稅相當額 10 錢

(外郵稅 2 錢)

廣 告 料

普 通 頁 1 頁 50 圓

**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

**CONTENTS.**

- Memorial of S. Ogata.....N. Hayakawa.  
Drainage phenomena of petroleum from its  
    environs (II).....J. Takahashi, R. H.  
Mode of occurrence of stellerite in the Gisyû mine, Korea  
    ..... K. Ohmori, R. H.  
Some experiments on microchemical analyses (III)  
    Ca, Sr, Ba.....T. Sudô, R. S.  
Notes and news :  
    Obituary : I. Omura, Late Ve-Pres., Geol. Soc. Japan.  
Abstracts :  
    *Mineralogy and crystallography.* Peryl from Kurobera etc.  
    *Petrology and volcanology.* Granitization of Shikanoshima basic  
        rocks etc.  
    *Ore deposits.* Geology and ore deposit of the Fu-jung mine etc.  
    *Petroleum deposits.* Gravitative prospecting of the Mizuhara district  
        etc.  
    *Ceramic minerals.* Studies on  $\beta$  alumina etc.  
    *Coal.* Coal-field of Mindoro etc.
- 

**Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.**